

DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO SERIO COMO HERRAMIENTA DE
APOYO EN EL ÁREA DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN APLICABLE
EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR DEL CAUCA

Carlos Julio Muñoz Rengifo
Jhon Jairo Quira Segura
Yiner David Chicunque Zemanate

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DESARROLLO DE SOFTWARE
POPAYÁN - CAUCA
2020

DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO SERIO COMO HERRAMIENTA DE
APOYO EN EL ÁREA DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN APLICABLE
EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR DEL CAUCA

Anteproyecto presentado como requisito parcial para optar al título de Desarrollo
de Software

Estudiantes:
Carlos Julio Muñoz Rengifo
Jhon Jairo Quira Segura
Yiner David Chicunque Zemanate

Director:
Ing. Pedro Álvarez

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DESARROLLO DE SOFTWARE
POPAYÁN - CAUCA
2020

CONTENIDO

RESUMEN.....	8
INTRODUCCIÓN	9
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
OBJETIVOS.....	11
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
JUSTIFICACIÓN.....	12
1. MARCO TEÓRICO.....	13
1.1. ANTECEDENTES	13
1.1.1. CODECOMBAT	13
1.1.2. CODEMONKEY (APRENDIZAJE BASADO EN JUEGO).....	13
1.1.3. VIM ADVENTURES.....	14
1.1.4. EMPIRE OF CODE.....	15
1.2. BASES TEÓRICAS	15
1.2.1. GENERALIDADES DE LA GAMIFICACIÓN	15
1.2.2. ¿EN QUÉ CONSISTE LA GAMIFICACIÓN Y CÓMO ES SU FUNCIONAMIENTO?	16
1.2.2.1. MECÁNICAS O REGLAS DE LA GAMIFICACIÓN:	16
1.2.2.2. DINÁMICAS DE JUEGO DE LA GAMIFICACIÓN	16
1.2.2.3. COMPONENTES DE LA GAMIFICACIÓN.....	17
1.2.2.4. TIPOS DE JUGADORES.....	18
1.2.2.5. PROCESO DE LA GAMIFICACIÓN.	18
1.2.2.6. PLATAFORMAS DE GAMIFICACIÓN.....	18
1.2.2.7. FINALIDAD DE LA GAMIFICACIÓN.	19
1.3. JUGAR PARA APRENDER	19
1.3.1. QUE SON LOS JUEGOS SERIOS	20
1.3.2. ÁREAS DE USO	22
1.3.2.1. MILITAR.....	22
1.3.2.2. POLÍTICA.....	22
1.3.2.3. EMPRESARIALES Y CORPORATIVOS.....	22
1.3.2.4. SALUD	23

1.3.2.5.	EDUCACIÓN	23
1.3.2.6.	RELIGIÓN.....	24
1.3.2.7.	ARTES	24
1.3.3.	BENEFICIOS DE LOS JUEGOS SERIOS	24
1.3.3.1.	ESTIMULA LA MENTE	24
1.3.3.2.	MEJORA LA AUTOESTIMA	25
1.3.3.3.	APLICABLE AL MUNDO REAL	25
1.3.3.4.	DESARROLLO PERSONAL PERMANENTE	25
1.3.3.5.	FEEDBACK INMEDIATO.....	25
1.3.3.6.	NATURALEZA INTERACTIVA.....	25
1.3.3.7.	APRENDIZAJE COLABORATIVO	26
1.3.3.8.	MODELO ÚNICO	26
2.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	26
3.	GLOSARIO	27
4.	METODOLOGÍA	27
5.	ACTIVIDADES	29
6.	ALCANCE Y LIMITACIONES.....	29
7.	RESULTADOS ESPERADOS.....	30
8.	CRONOGRAMA.....	31
9.	PRESUPUESTO	33
9.1.	RECURSOS HUMANOS.....	33
9.2.	RECURSOS TÉCNICOS	33
9.2.1.	RECURSOS SOFTWARE	33
9.2.2.	RECURSOS HARDWARE.....	34
9.2.3.	RECURSOS VARIOS.....	34
9.3.	COSTE TOTAL DEL PROYECTO	35
	BIBLIOGRAFÍA.....	36
	ANEXOS.....	37

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Mecánicas de la gamificación	16
Tabla 2. Dinámicas de juego de la gamificación	17
Tabla 3. Componentes de la gamificación	18
Tabla 4. Tipos de jugadores	18
Tabla 5. Proceso de la gamificación	18
Tabla 6. Actividades del proyecto	29
Tabla 7. Recursos humanos	33
Tabla 8. Recursos Software.....	34
Tabla 9. Recursos Hardware	34
Tabla 10. Recursos Varios.....	35
Tabla 11. Coste total del proyecto	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Juego CodeKombat	13
Figura 2. Juego Code Monkey	14
Figura 3. Juego Vim Adventures.....	14
Figura 4. Juego Empire of Code	15

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Carta de justificación.....	38
--------------------------------------	----

RESUMEN

En el presente documento se presenta el desarrollo del anteproyecto titulado **“DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO SERIO COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN EL ÁREA DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN APLICABLE EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA”**. El objetivo o propósito de este proyecto es desarrollar un videojuego serio orientado en el área de fundamentos de programación que facilite de forma interactiva y sencilla, el proceso de llevar a la práctica y a su vez poder reafirmar conocimientos referentes a los ciclos repetitivos que son impartidos dentro del área de fundamentos de la programación de la facultad de Ingeniería, lo anterior mediante la utilización y/o implementación de diferentes mecánicas que ayuden al cumplimiento de la finalidad del proyecto.

Dentro de este trabajo se tendrán en cuenta aspectos o planteamientos como es aprender jugando y jugar aprendiendo, que ayuda a definir las bases sobre los juegos serios, cuando estos tienen como objetivo lograr que el aprendizaje sea basado en el juego dentro de un ambiente contextualizado, además, cabe destacar la gamificación, que básicamente busca implementar el proceso de aprendizaje dentro de las diferentes mecánicas y características de los juegos, en un ámbito educativo-profesional con tal de lograr mejores resultados, ya sea para absorber y reafirmar de una mejor manera los conocimientos, mejorar habilidades, o bien compensar acciones concretas entre otros.

Para el desarrollo de este videojuego, el presente proyecto de grado tiene como objetivos: Explorar y documentar el estado del arte sobre videojuegos enfocados en la programación, después proceder a realizar el documento de diseño del juego (Game Design Document - GDD) orientado en conceptos de los juegos serios y el desarrollo de estas especificaciones con la ayuda del framework que mejor se adapte a las necesidades del proyecto para finalmente, evaluar el videojuego serio con los estudiantes de la asignatura de fundamentos de programación de la facultad de ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se vive un proceso de cambio, transformación y adaptación de los procesos de las diferentes áreas del entorno de las personas, ya sea en la enseñanza, el aprendizaje, el trabajo, los servicios, la cultura entre otros. Lo anterior se debe gracias a la masificación de la tecnología y los beneficios que ofrece a la comunidad que hace parte de la nueva generación digital; en donde es primordial hacer un uso adecuado, personalizado y con sentido de progreso a nivel personal para que posteriormente se logren ver reflejados dichos procesos en el bienestar y prosperidad de la sociedad.

Dentro de todo este proceso, en donde poco a poco se busca transformar los métodos y las diferentes prácticas que se utilizan para lograr el cumplimiento de metas, objetivos o propósitos de diferente índole o aspecto de las diferentes áreas, es aquí donde la tecnología quiere dar flexibilidad, eficacia y eficiencia al proceso y culminación de actividades que buscan la obtención de algún beneficio para las personas, como por ejemplo es la inclusión de videojuegos con objetivos formales (juegos serios) y la interiorización de conocimientos de una forma más divertida, generando una experiencia positiva (gamificación) dentro del proceso de aprendizaje de las diferentes personas.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este proyecto se propone el desarrollo de un videojuego con base en conceptos sobre juegos serios y la gamificación, con el fin de realizar un proceso de apoyo en el aprendizaje del área de fundamentos de programación de la facultad de Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca y a su vez, logrando reafirmar dichos conocimientos para generar bases sólidas de conceptos y procesos que están implícitos dentro de la programación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente, gracias al progreso de la tecnología y su positiva acogida dentro de los aspectos o áreas del desarrollo de las personas, en donde se ve reflejado un proceso de mejora, flexibilidad y optimización de los procesos y la obtención de resultados satisfactorios dentro de los diferentes ámbitos, ya sea en la educación, aprendizaje, trabajo, ocio y/o en cualquier actividad en la cual se involucren acciones que con la ayuda de la tecnología y la correcta interacción humana (M2P), y se tenga como finalidad o cuyos objetivos sean la obtención de un beneficio en común que conlleve el progreso de la sociedad.

Cabe destacar, que con la inclusión de la tecnología dentro del desarrollo de actividades o procesos como en la enseñanza y aprendizaje de las personas, surge la idea: “Aprender jugando y jugar aprendiendo”, es aquí en donde los juegos serios y en concreto el aprendizaje basado en el juego, se centra en el diseño específico del proceso de aprendizaje mediante la creación de escenarios reales en contextos profesionales, en formas predefinidas a través de entornos inmersivos gráficos (2D, 3D, sonido y animación) e interactivos [1]. De igual forma, se puede incluir la idea de la gamificación, siendo una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien compensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos [2]. Dicho esto, dentro de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, se ha evidenciado que los estudiantes de la facultad de Ingeniería presentan problemas durante el proceso de aprendizaje y apropiación a temas relacionados con ciclos repetitivos en el área de Fundamentos de programación, lo cual conlleva a bajo rendimiento e incumplimiento de objetivos o metas propuestas.

Con base en lo anterior, es aquí donde surge la pregunta: ¿Cómo podemos ayudar a los nuevos estudiantes de la facultad de ingeniería, a formar bases sólidas de conocimiento y práctica relacionados con el área de ciclos repetitivos incluyendo dichos aspectos dentro de un videojuego? Es así como dicha interrogante, se convierte en una oportunidad para el desarrollo de proyecto de grado, en donde el propósito es desarrollar un videojuego serio que permita a los jugadores (estudiantes) practicar y reafirmar los conocimientos y teorías sobre ciclos repetitivos previamente aprendidos en los fundamentos de programación, teniendo en cuenta el concepto de juegos serios y aspectos importantes de la gamificación que permitirán la completa culminación del proyecto.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un videojuego serio orientado en el área de fundamentos de programación para los estudiantes de la facultad de ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explorar y documentar el estado del arte sobre videojuegos enfocados en la programación.
- Realizar el documento de diseño del juego (Game Design Document - GDD) orientado en conceptos de los juegos serios.
- Desarrollar el videojuego con la ayuda del framework que mejor se adapte a las necesidades del proyecto.
- Evaluar el videojuego serio con los estudiantes de la asignatura de fundamentos de programación de la facultad de ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

JUSTIFICACIÓN

El videojuego serio facilitará de una forma interactiva y sencilla el proceso de poner en práctica conocimientos referentes a los ciclos repetitivos que son impartidos dentro del área de fundamentos de la programación de la facultad de Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

Este videojuego serio además permitirá reafirmar los conocimientos previamente aprendidos, mediante la utilización y/o implementación de mecánicas que en su funcionalidad se relacionan con el objetivo del proyecto.

Este proyecto beneficiará a los estudiantes de primer semestre de la Tecnología en Desarrollo de Software e Ingeniería Informática de la facultad de Ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca con el fin de establecer y formar bases sólidas de conocimientos que son básicos y son de carácter esencial en el aprendizaje y práctica de la programación.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

A continuación, se presentan una serie o conjunto de videojuegos orientados en el área de programación y/o manejo de determinado lenguaje de programación para el desarrollo de mecánicas o funcionalidades propias de cada uno y estos a su vez, comparten relación con el desarrollo del presente proyecto.

1.1.1. CODECOMBAT

Es un proyecto comunitario que utiliza el modelo de aprender jugando, logrando convertir el trabajo duro en un juego divertido. Es posible que sus lecciones no sean tan aplicables a los escenarios del mundo real como el software educativo de codificación tradicional, pero emplea el uso de diferentes lenguajes de programación, al igual que el uso de sentencias repetitivas o condicionales. Un claro ejemplo de lo descrito anteriormente es el juego de rol gratuito (RPG) de CodeCombat, que a través de relatos de aventura realiza un gran trabajo enseñando a los niños los conceptos básicos de la codificación [3].

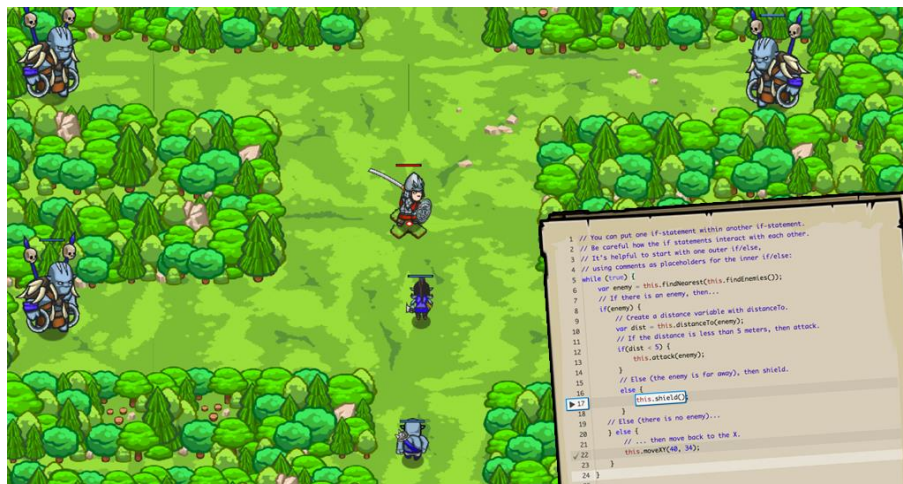


Figura 1. Juego CodeKombat

1.1.2. CODEMONKEY (APRENDIZAJE BASADO EN JUEGO)

CodeMonkey es un programa líder de codificación para niños. A través de sus cursos galardonados, millones de estudiantes aprenden a codificar en lenguajes de programación reales. CodeMonkey ofrece un currículo atractivo y agradable para escuelas, clubes y campamentos después de la escuela, así como cursos en línea a su propio ritmo para aprender codificación en casa.

En CodeMonkey, los estudiantes aprenden codificación en un entorno gamificado. En Coding adventure, programaran a un mono adorable para que recupere todos sus plátanos del gorila codicioso que los robó. A medida que los estudiantes progresen en el juego, se encontrarán con diferentes amigos como nuestra tortuga de confianza, quienes los ayudarán en su viaje a medida que enfrentan desafíos más complejos para resolver. Cada solución se verifica y califica automáticamente, dando a los alumnos comentarios instantáneos de "puntaje de estrella" [4].

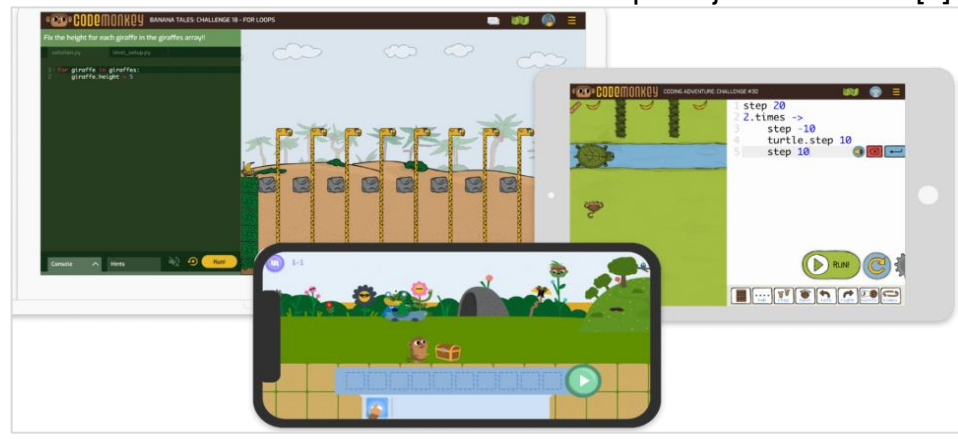


Figura 2. Juego Code Monkey

1.1.3. VIM ADVENTURES

Es un juego de rompecabezas en el navegador que se parece mucho a un juego de rol basado en fichas. En el juego juegas como el "cursor sombrío" que profetizó para salvar al mundo de la fatalidad. Esto debería sonar muy familiar si has jugado algunos videojuegos con elementos RPG, pero esta vez tus habilidades no se obtienen a través de puntos de experiencia en la batalla. A medida que avanza el juego, tu personaje recoge teclas de acceso directo obtenidas al resolver acertijos. Cada rompecabezas desafía al jugador a aprender a usar Vim de la manera más eficiente posible [5].



Figura 3. Juego Vim Adventures

1.1.4. EMPIRE OF CODE

Es un juego espacial con una combinación de estrategia, táctica y codificación. Puedes jugar con o sin habilidades de codificación, pero saber codificar definitivamente te dará una ventaja [6].



Figura 4. Juego Empire of Code

1.2. BASES TEÓRICAS

A continuación, se dan a conocer los conceptos que se tienen en cuenta para la formulación del presente anteproyecto. Inicialmente veremos la definición de la gamificación y sus aspectos que lo definen y permitirá al proyecto fundamentarse de conceptos importantes como las mecánicas o reglas, dinámicas, etc. Como también los conceptos y la visión de los juegos serios como herramienta del fortalecimiento del desarrollo de diferentes actividades.

1.2.1. GENERALIDADES DE LA GAMIFICACIÓN

La gamificación es un término anglosajón que Sebastián Deterding definió como El uso de las mecánicas de juego en entornos ajenos al juego. Aunque el término gamificación abarca muchas disciplinas como, por ejemplo, el ámbito empresarial o la psicología, entre otras.

Hoy en día se trata de un término que goza de una enorme popularidad en los entornos digitales, al aportar ingredientes altamente atractivos para los alumnos. Aun así, hay voces que opinan que la gamificación no supone una mejora en el ámbito educativo, ya que no se ve como una herramienta significativa para el

aprendizaje. Por su parte, hay un sector educativo que ve en la gamificación una gran oportunidad para trabajar aspectos como la motivación, el esfuerzo, la fidelización y la cooperación, entre otros, dentro del ámbito escolar.

De este modo, veamos ahora que es la gamificación y sus procesos básicos que generan su propia definición dentro de los entornos y espacios del desarrollo humano, ahora bien, veamos con más detenimiento los conceptos que definen la gamificación y su importancia, todo a partir de la siguiente pregunta:

1.2.2. ¿EN QUÉ CONSISTE LA GAMIFICACIÓN Y CÓMO ES SU FUNCIONAMIENTO?

1.2.2.1. MECÁNICAS O REGLAS DE LA GAMIFICACIÓN:

Como cualquier juego que se preste, la gamificación no está exenta de unas normas de funcionamiento. Dichas mecánicas permiten que los alumnos adquieran un compromiso para superar los distintos retos a los que se somete a los alumnos. De entre las mecánicas que más aceptación tienen y se destacan se presentan en la siguiente tabla.

MECÁNICAS DE LA GAMIFICACIÓN	
Aspecto	Concepto
Colección	Ser parte de la importancia que tiene para los alumnos los logros y las recompensas.
Puntos	Muy usados para conseguir la fidelización de tus alumnos en la tarea que se les ha sido asignada.
Ranking	Se establece una clasificación o comparación entre los alumnos de una misma clase o de un mismo curso.
Nivel	Muy comunes en los deportes como, por ejemplo, el fútbol o el baloncesto (cadete, junio, senior, veterano, etc.) los niveles dan fe de los progresos de los alumnos en las actividades a las que han sido asignadas.
Progresión	La progresión es otra técnica muy usual en la gamificación y consiste en completar el 100% de la actividad que se ha encomendado. En perfiles sociales (Facebook) es una práctica habitual.

Tabla 1. Mecánicas de la gamificación

1.2.2.2. DINÁMICAS DE JUEGO DE LA GAMIFICACIÓN

Las dinámicas de juego son un aspecto indispensable para la elaboración de cualquier actividad relacionada con la gamificación.

Si anteriormente se enfocaba en la importancia de que los alumnos conocieran las normas de cualquier juego, en este caso de cara a la gamificación se hace imprescindible que los alumnos tengan perfectamente asimiladas qué dinámicas de juego se llevarán a cabo. Dichas dinámicas de juego tienen por objeto la motivación y la implicación del alumno en la realización de una actividad.

Es a través de las dinámicas de juego que se consigue despertar el interés de los alumnos por las actividades que están llevando a cabo. Entre las dinámicas que se destacan están expuestas en la siguiente tabla.

DINÁMICAS DE JUEGO DE LA GAMIFICACIÓN	
Aspecto	Concepto
Recompensa	La recompensa en una actividad no tiene otra función que despertar el interés por el juego en el alumno
Competición	Aunque no siempre es vista como una cualidad positiva en el ámbito educativo, la buena gestión de la competición es un magnífico instrumento para atraer el interés del alumno por una actividad. Además, dicha competición tiene la ventaja de poder realizarse de forma individual, por parejas o en grupo.
Estatus	El estatus logrado a través de la gamificación incentiva enormemente al alumno en la consecución y realización de la actividad que se le ha encomendado.
Cooperativismo	Se trata de otra forma de competir, pero en este caso se juega con el hecho de que es un mismo grupo el que persigue un mismo fin.
Solidaridad	Se trata de una dinámica muy interesante y ligada con el cooperativismo. Mediante la solidaridad se fomenta la ayuda mutua entre compañeros y de una manera altruista, es decir, sin esperar ninguna recompensa a cambio.

Tabla 2. Dinámicas de juego de la gamificación

1.2.2.3. COMPONENTES DE LA GAMIFICACIÓN.

COMPONENTES DE LA GAMIFICACIÓN	
Aspecto	Concepto
Logros	Son muy valorados por los alumnos y permiten claramente visualizar la progresión de un alumno a lo largo de una actividad.
Avatares	Muy comunes en los perfiles sociales, los avatares son una representación gráfica, generalmente, de carácter humano y que se asociaría en este caso a un alumno.
Badges	Se trata de una insignia, distintivo o señal por la consecución de algún objetivo determinado.
Desbloques	Los desbloques permiten avanzar en la dinámica de las actividades.

Regalos	Se trata de entregar al alumno un presente ante la realización correcta de una determinada actividad o reto.
----------------	--

Tabla 3. Componentes de la gamificación

1.2.2.4. TIPOS DE JUGADORES.

TIPOS DE JUGADORES	
Tipo	Descripción
Triunfador	Se centra en el jugador cuya finalidad es la consecución de logros y retos.
Social	Tipo de jugador al que le encanta interactuar y socializarse con el resto de los compañeros (Moodle, chat, etc.)
Explorador	Alumno que tiene una clara tendencia a descubrir aquello desconocido.
Competidor	Su finalidad primera y última es demostrar su superioridad frente a los demás.

Tabla 4. Tipos de jugadores

1.2.2.5. PROCESO DE LA GAMIFICACIÓN.

PROCESO DE LA GAMIFICACIÓN	
Aspecto	Concepto
Viabilidad	En primer lugar, hay que valorar si la gamificación es aplacable al contenido que se quiere enseñar en el aula.
Objetivos	Hay que definir cuáles serán los objetivos de la gamificación.
Motivación	Otro aspecto por valorar es la predisposición y el perfil de un grupo clase para llevar a cabo la gamificación en una actividad.
Implementación	Se trata de sopesar qué relación existe entre la gamificación y el contenido que se enseña de una materia.
Resultados	Es imprescindible realizar una evaluación de los resultados de la propuesta de gamificación que se haya llevado a cabo.

Tabla 5. Proceso de la gamificación

1.2.2.6. PLATAFORMAS DE GAMIFICACIÓN.

Las plataformas permiten básicamente monitorizar de forma automática y continuada los procesos de gamificación de una actividad. Algunas plataformas de gamificación son:

- Badgeville: Se trata de la plataforma de referencia en el ámbito de la gamificación.
- Bigdoor: Tiene una versión gratuita y se puede implementar en una web o blog.

- Openbadges: Otra iniciativa gratuita de la Fundación Mozilla.
- ClassDojo: Específica para educación y es gratuita.
- Karmacrazy: Aunque no está relacionada con el ámbito educativo, puede ser una excelente plataforma para aprender cómo funciona el proceso de gamificación.

1.2.2.7. FINALIDAD DE LA GAMIFICACIÓN.

Los objetivos que persigue cualquier actividad en el ámbito de la gamificación son:

- **Fidelización:** La gamificación establece un vínculo del alumno con el contenido que se está trabajando, cambiando la perspectiva que tiene del mismo.
- **Motivación:** La gamificación quiere ser una herramienta contra el aburrimiento de determinados contenidos aplicados en el aula.
- **Optimización:** Por optimización se entiende el hecho de recompensar al alumno en aquellas tareas en las que no tienes previsto ningún incentivo [7].

Ahora bien, ya que se identificó los diferentes aspectos que conlleva el proceso de la gamificación y los aportes que nos benefician y que debemos tener en cuenta para el correcto desarrollo del proyecto, vamos a definir el concepto de juegos serios y el entretenimiento en la sociedad digital, debido a que los videojuegos desempeñan y se caracterizan por ser una poderosa herramienta de aprendizaje de conductas y actitudes necesarias para el eficiente desempeño sociocultural.

1.3. JUGAR PARA APRENDER

El juego es una actividad fundamental para el desarrollo humano. Comúnmente se juega para divertirse, para entretenerse; sin embargo, hay quien afirma, que se juega principalmente para aprender, aunque ésta sea una intención inconsciente (Crawford, 1982).

Otros consideran al juego como una actividad voluntaria, primordialmente social, en la que se está en relación con otros y se aprenden pautas de comportamiento, valores y la cultura (Huizinga, 1996; Gros, 2000; Gee, 2004;). Por su parte Trigo, (1994 c.p. Latorre, 2003) destaca que el juego es un medio fundamental para la estructuración del lenguaje y el pensamiento, actúa sistemáticamente sobre el equilibrio psicosomático; posibilita aprendizajes de fuerte significación; reduce la sensación de gravedad frente a errores y fracasos; invita a la participación por parte del jugador; desarrolla la creatividad, competencia intelectual, fortaleza emocional y estabilidad personal. En fin, se puede afirmar que jugar constituye una estrategia fundamental para estimular el desarrollo integral de las personas en general.

Estas características son igualmente aplicables a los juegos tradicionales y a los videojuegos. Los videojuegos como productos de la actual sociedad digital proveen

a los jugadores de habilidades y destrezas propias de la época, a través de sus diseños se transmite la cultura digital, se desarrollan actitudes propias de personas a quienes les gusta divertirse, que son capaces de correr riesgos, de aprender nuevas acciones, de manejarse en ambientes tridimensionales virtuales. En otras palabras, jugar con videojuegos ayuda a incorporar una perspectiva de relación con los objetos tecnológicos ventajosa en comparación con las personas que no juegan videojuegos. Por otra parte, participar en el ambiente de juego pone a los video jugadores en relación con otros y con la comunidad que se forma a través de las redes sociales del contexto de juego. Se añaden, por tanto, pautas de relación y convivencia (Gee, 2004).

Al jugar o video jugar se aprende del reto, de la experiencia, de las propias acciones y de las que ejecutan los otros o la inteligencia artificial en el caso de que se juegue en forma individual. Son variadas las investigaciones que demuestran las ventajas que tienen los video jugadores en cuanto al desarrollo de sus habilidades y destrezas con respecto a los no video jugadores:

- Desarrollo de la coordinación ojo-mano.
- Mayor agudeza visual.
- Rapidez de reacción.
- Capacidad de atención a múltiples estímulos.
- Facilidad para relacionarse con otros.
- Alta motivación al logro.
- Mayor tolerancia a la frustración.
- Capacidad para tomar riesgos.
- Resolver problemas y tomar decisiones según (Winn, 2002; Pérez, 2005; Green y Bavelier, 2006).

De allí que se han considerado estos resultados para aprovecharlos en ámbitos interesados en promover determinadas habilidades y estimular el desarrollo y adquisición de destrezas en el entrenamiento de profesionales de la milicia, los bomberos, la medicina, la policía, áreas empresariales y de oficinas administrativas entre otros.

1.3.1. QUE SON LOS JUEGOS SERIOS

El término juegos serios pareciera ser contradictorio, puesto que el vocablo "**juego**" representa diversión, alegría, fantasía y relax, se conciben como una acción que aleja de las cosas "serias" de la vida. El término "**serios**" alude a responsabilidad, sensatez, realidad y acciones con consecuencias a considerar.

Los juegos serios según Michael y Chen (2006) son aquellos juegos que se usan para educar, entrenar e informar. El término se ha usado desde la década de los 60

por Clark Abt para hacer referencia a juegos que simulaban eventos de la I Guerra Mundial que recreaban las estrategias de guerra en el aula de clases. Sin embargo, en la actualidad, se le asigna este nombre a un grupo de videojuegos y simuladores cuyo objetivo principal es la formación antes que el entretenimiento. Esta área de desarrollo y creación de videojuegos ha surgido como una manera inteligente de combinar los beneficios de los videojuegos, su poder de penetración en la población y las necesidades de educación y formación efectiva tanto a nivel político-institucional como empresarial y comercial. Entre las características distintivas de este tipo de videojuegos con relación a los videojuegos comerciales se encuentran:

- **Están destinados para la educación**, el entrenamiento en habilidades determinadas, la comprensión de procesos complejos, sean sociales, políticos, económicos o religiosos; también para publicitar productos y servicios.
- **Están vinculados en forma evidente con algún aspecto de la realidad**. Esto favorece la identificación del jugador con el área de la realidad que se está representando en el ambiente virtual, por ejemplo, si se asume el rol en el juego de un dirigente político que debe tomar decisiones difíciles en las que se pone en peligro la vida de algunas personas.
- **Constituyen un ambiente tridimensional virtual en el que se le permite una práctica "segura" a los aprendices en algunas áreas**. En los casos de entrenamiento, por ejemplo, en el campo militar, se entrena a los soldados a manipular las armas.
- **Hay intereses manifiestos en sus contenidos** (políticos, económicos, psicológicos, religiosos, etc.).

En los juegos serios se deja en segundo plano la diversión. Según Michael y Chen (2006) este es uno de los elementos que investigadores desarrolladores y educadores consideran importantes para los juegos serios, pero en muchas ocasiones es difícil incorporarlo. El rasgo divertido del videojuego también va a depender de quien juega y para qué juega.

Un juego es divertido solo si el jugador disfruta jugar el juego. Lo divertido en un juego, según Koster, (2005) es aprender algo que querías aprender, el autor agrega, que el sentimiento de diversión es esencialmente el mecanismo de feedback positivo que nos hace repetir la actividad una y otra vez. Otro aspecto cuestionado en los juegos serios es el relativo a la acción "voluntaria" de jugar, propia de cualquier juego. En los juegos serios para entrenamiento (incluyendo simuladores), el juego es indicado para cumplir con dicho entrenamiento, y será más una tarea asignada que un acto de libre ejecución.

1.3.2. ÁREAS DE USO

1.3.2.1. MILITAR

Esta área ha sido pionera en el uso de juegos y simuladores para el entrenamiento en habilidades tácticas y de toma de decisiones (Wayne, 2003) así como en el entrenamiento en el manejo de armas y vehículos de guerra a través de simuladores y de videojuegos que luego han sido lanzados al mercado y han tenido gran aceptación entre el público como en el caso de America's Army (<http://www.americasarmy.com/>) y Full spectrum warrior (<http://www.fullspectrumwarrior.de/es/index.php>). Las investigaciones realizadas por R. Shilling encargado del desarrollo de America's Army como herramienta para la captación y entrenamiento de los soldados de las Fuerzas armadas de Estados Unidos han puesto de manifiesto la efectividad de este videojuego para acelerar el aprendizaje (Shilling, Zyda y Wardynski, 2002). También se ha comprobado que los video jugadores con experiencia tenían mayor velocidad de reacción, mejor capacidad para diferenciar el equipo amigo del equipo enemigo, eficiente manejo de las reglas del juego, mayor facilidad de comunicación en los juegos multijugador, aunque esta estuviera restringida y mayor desensibilidad para matar "humanos" en el juego.

1.3.2.2. POLÍTICA

Los entes gubernamentales especialmente de los Estados Unidos han estado empleando videojuegos para entrenar, informar y persuadir a la población. Tal es el caso de SimHealt, videojuego con el que se quería entrenar a las personas encargadas de los servicios de salud del país en la toma de decisiones y el control epidemiológico (Michael y Chen, 2006). Así mismo, estos recursos han sido empleados por ONGs y organizaciones políticas con los mismos fines.

1.3.2.3. EMPRESARIALES Y CORPORATIVOS

Las empresas y corporaciones privadas son las que más provecho se plantean obtener del uso de la tecnología de los videojuegos para sus entrenamientos y la propia publicidad de sus productos y servicios. Como herramientas de entrenamiento los juegos serios en este ámbito representan una gran ventaja en cuanto al alcance y economía; pueden llegar a un alto número de empleados, con mayor garantía de efectividad, con bajo costo proporcionalmente. Este tipo de herramientas se emplean para entrenar en habilidades específicas (ejemplo: manejo de un software), habilidades para las relaciones interpersonales, de comunicación o de estrategias. Esta modalidad de entrenamiento convierte a los entrenados en participantes activos más que pasivos y el entrenador es más una guía que un "maestro" (Iverson, 2005) por lo que hay mayor dinamismo en el proceso.

1.3.2.4. SALUD

Esta área también se ha valido especialmente de las simulaciones para el entrenamiento de los estudiantes de medicina y personal paramédico. Un caso que se puede señalar es el de Caverman. Es una especie de atlas anatómico que puede ser manipulado como un videojuego, para observar las diferentes perspectivas de los órganos y se alimenta con los datos particulares de los pacientes a través de las imágenes de tomografías, ecografías e imágenes de resonancia magnéticas. Las ventajas del modelo se centran en la integración de los aspectos anatómicos, la química y de los tipos de tejidos. Se usa también para planificar intervenciones quirúrgicas y proyectar los posibles resultados. (http://techdigest.tv/2007/05/caveman_provide.html). Otros usos que tienen los juegos serios en el área de la salud son para la recuperación de habilidades motoras en pacientes en rehabilitación a través de simuladores; también como distractores de pacientes en recuperación con padecimientos de dolor crónico y en la rehabilitación de habilidades cognitivas a través de ejercicios mentales de preguntas y respuestas y de ejercicio de memoria, tales como el brain training. (<http://www.braintraining.com.au/>).

1.3.2.5. EDUCACIÓN

Hay que diferenciar los juegos serios para la educación del edutainment. Los softwares para el edutainment presentan la información de forma divertida, con animaciones, elementos multimedia; se le da mayor peso a la diversión que al contenido y se restringen al uso en el ámbito educativo. Por el contrario, en los juegos serios el contenido a enseñar es lo prioritario, además abarcan otros ámbitos como se ha mencionado antes: el entrenamiento a través de simuladores, la información, la publicidad. (Michael y Chen, 2006; Multimedia machine, s/f; Sociedad 2.0, s/f). La implementación de videojuegos para el logro de objetivos educativos es una iniciativa que día a día cobra más adeptos.

En Reino Unido, por ejemplo, se encuentran instituciones como Futurelab, Innovation in education que se dedican a la creación de videojuegos para la educación, su implementación y la evaluación de los resultados con relación a los objetivos de la enseñanza. En España se encuentran instituciones y organizaciones dedicadas a estudiar y estimular el uso de videojuegos con fines educativos, se pueden citar: la Universidad de Alcalá y su trabajo conjunto con Electronics Arts (empresa de diseño y producción de videojuegos comerciales): Aprende y Juega con EA, proyecto dedicado al estudio y exposición de resultados del uso didáctico de los videojuegos, e igualmente se hacen recomendaciones para padres y la población en general.

Otros grupos españoles que comparten estas iniciativas son: Marinva, Juego y educación; el grupo F9, de la Universidad de Barcelona, El Grupo Joven TIC- Grupo

de investigación de la UOC. (Aprende y Juega con EA, s/f). Una Iniciativa norteamericana es Educational Simulation grupo privado cuyo objetivo es desarrollar y sacar al mercado productos softwares y servicios que ayuden a la gente a aprender sobre el mundo y su gente, costumbres culturas, oficios, situaciones laborales o políticas de países en particular, entre otros aspectos similares. (<http://www.educationalsimulations.com>).

1.3.2.6. RELIGIÓN

The interactive parables, es uno de los videojuegos que se han creado con una perspectiva religiosa cuyo objetivo es transmitir las lecciones de Jesús. Se ha comercializado en Estados Unidos y se ha traducido a ruso y español (<http://www.interactiveparables.com/>). A pesar de la poca credibilidad y apoyo que se les daba a estas aplicaciones para el uso doctrinario, en la actualidad se considera un medio efectivo para transmitir las lecciones y el contenido bíblico (Michael y Chen, 2006).

1.3.2.7. ARTES

En el campo de las artes y el diseño también se han desarrollado videojuegos que estimulan la creatividad, y simulan las posibilidades del diseño en la vida real, ejemplo de ello es Armadillo Run (Stock, 2006) juego de rompecabezas animado que permite poner a prueba, a través del ensayo y error, los principios físicos. También en el ámbito musical con el Electroplankton, se enseña a crear nuevas melodías a través de la combinación de imágenes que se mueven a través de una pantalla táctil hasta formar una plataforma atractiva con una musicalización melodiosa (<http://www.laboralcentrodearte.org/gameworld/playware/expansion/art2.html>) [8].

Ahora veamos los beneficios que los juegos serios ofrecen dentro de la formación de las personas.

1.3.3. BENEFICIOS DE LOS JUEGOS SERIOS

El éxito de los juegos serios para el entrenamiento ha convertido a los juegos en general, y a los videojuegos en particular, en la mejor forma de aprendizaje actual. Gracias a que se puede obtener beneficios como:

1.3.3.1. ESTIMULA LA MENTE

Jugar ofrece beneficios fisiológicos relacionados con la estimulación de nuestro cerebro y retrasan el envejecimiento natural. En algunos casos, el game-based

learning impulsa la toma de decisiones, lo que mejora la función cognitiva y ayuda a las personas a aprender habilidades valiosas y lecciones aplicables a la vida real.

1.3.3.2. MEJORA LA AUTOESTIMA

Jugando es más fácil interactuar con otras personas, establecer diálogo y superar barreras culturales, sociales y generacionales. Por eso, el uso de juegos serios para la formación mejora la autoestima del alumno, quien trata durante el proceso de aprendizaje de explorar y buscar otros enfoques para resolver distintas situaciones.

1.3.3.3. APLICABLE AL MUNDO REAL

Los juegos serios formativos permiten aprender conceptos y desarrollar capacidades mediante el juego. Ese entorno interactivo, lejos de alejarse de la realidad, hace posible la práctica y la competición de manera que retener información y aplicar lo que se aprende en situaciones simuladas convierten el proceso educativo en un éxito.

1.3.3.4. DESARROLLO PERSONAL PERMANENTE

La aplicación de los juegos al aprendizaje fomenta que los alumnos desarrollen sus habilidades de forma continua y sostenida en el tiempo, gracias al entorno lúdico. Los juegos serios para aprender favorecen capacidades tan importantes como la observación, la motivación, la superación de las críticas, el pensamiento estratégico y, por supuesto, las soft skills.

1.3.3.5. FEEDBACK INMEDIATO

Uno de los beneficios de las plataformas de game-based learning es, sin duda, la posibilidad de obtener feedback de forma inmediata sobre el rendimiento de los alumnos. Los juegos serios para entrenar incorporan sistemas que hacen posible el seguimiento constante. De esta manera, los encargados de la puesta en marcha de las formaciones pueden estudiar en profundidad el proceso de aprendizaje y la eficacia sobre la consecución de los objetivos.

1.3.3.6. NATURALEZA INTERACTIVA

Convivimos con multitud de dispositivos multimedia que hacen que estemos familiarizados con elementos del juego (logros, rankings, recompensas, competición, niveles, etc.). La naturaleza interactiva de los juegos serios posibilita el engagement del alumno, porque todos esos elementos lúdicos contribuyen a aprender de forma divertida y acorde a la forma de ser de las nuevas generaciones, facilitando también la comunicación y la coordinación para la resolución de problemas.

1.3.3.7. APRENDIZAJE COLABORATIVO

Entre los beneficios más importantes de los juegos serios para el entrenamiento se encuentra el aprendizaje colaborativo. Las personas que aprenden mediante el juego lo hacen normalmente en un entorno de colaboración, en el que se trabaja conjuntamente para alcanzar una meta. Fomentando la cooperación a través del juego, los alumnos aumentan su satisfacción laboral, se sienten parte del equipo y se implican en la consecución de objetivos comunes.

1.3.3.8. MODELO ÚNICO

La principal ventaja del game-based learning sobre la formación tradicional y otras metodologías es, sin duda, el modelo único que ofrece. Adquirir conocimientos técnicos mediante el juego no es nada nuevo. Sin embargo, existen disciplinas relacionadas con las habilidades sociales cuyo desarrollo estaría muy limitado sin la existencia de los juegos serios.

Hablamos del aprendizaje de soft skills (toma de decisiones, pensamiento crítico, habilidades de comunicación, liderazgo y gestión de personas, productividad, etc.) que, sin las posibilidades de estas nuevas metodologías, sería muy complicado adquirir [9].

2. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Anglosajón:** De los pueblos germanos que en el siglo v invadieron Inglaterra, o relativo a ellos. En general, [individuo y pueblo] de procedencia y habla inglesa.
- **Estatus:** Posición que una persona ocupa en la sociedad o dentro de un grupo social, además hace referencia a la situación relativa de algo dentro de un determinado marco de referencia.
- **Avatar:** En el ámbito de la informática, un avatar es un elemento gráfico que identifica a un usuario en una red social, un programa informático u otra herramienta o servicio digital. Por lo general se trata de dibujos o de fotografías, aunque también hay avatares con movimiento.
- **Game-based learning:** Es la técnica utilizada en formación en la cual los contenidos teóricos son presentados por medio de un videojuego.
- **Engagement:** Es un término original del inglés que, en español, se usa para determinar el compromiso que se establece entre una marca y su audiencia en las distintas comunicaciones que producen entre sí.

- **Soft Skills:** también conocidas como las habilidades blandas, competencias blandas o habilidades que son una combinación de habilidades sociales, habilidades de comunicación, rasgos de la personalidad, actitudes, atributos profesionales, inteligencia social e inteligencia emocional, que facultan a las personas para moverse por su entorno, trabajar bien con otros, realizar un buen desempeño y complementándose con las habilidades duras para conseguir sus objetivos.

3. GLOSARIO

- **Equilibrio Psicosomático:** Es la capacidad de mantener en armonía el estado físico y mental.
- **Feedback:** Es una palabra del inglés que significa retroalimentación; se puede utilizar como sinónimo de respuesta o reacción, o, desde un punto de vista más técnico, para referirse a un método de control de sistemas.

4. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de proyecto de grado llamado: **Desarrollo de un videojuego serio como herramienta de apoyo en el área de fundamentos de programación aplicable en la facultad de ingeniería de la institución universitaria Colegio Mayor del Cauca**, se va a hacer uso de la metodología de desarrollo **Scrum**, ya que permite facilitar una constante retroalimentación y revisión de cada avance del proyecto durante las diferentes etapas del desarrollo del videojuego serio.

De acuerdo con lo anterior, una vez realizadas los procesos iniciales (definición de roles) de la implementación de la metodología Scrum en el desarrollo de proyectos, se procede a dar inicio al ciclo de vida de Scrum, en donde se debe hacer el proceso de levantamiento de requisitos dentro de una reunión entre el Product Owner y los clientes, involucrados o interesados en el proyecto, producto o necesidad, de la cual se obtiene el artefacto (**Product BackLog**) que contiene una lista completa de funcionalidades, ideas o necesidades del cliente.

Una vez definido el Product BackLog se procede a realizar el Sprint Planning Meeting con el Scrum Master y el Equipo de desarrolladores (Development Team)

con el fin de definir las tareas necesarias (**Sprint BackLog**) para el cumplimiento de las necesidades del cliente.

Dentro del Sprint Planning Meeting se identificaron 5 áreas importantes que comprenden las actividades o tareas resultantes, así:

- **Base conceptual:** en esta área de trabajo se busca hacer una recopilación de información relacionada con conceptos, reglas, características entre otros aspectos referente con los juegos serios y el proceso de la gamificación.
- **Diseño de videojuego serio:** a partir de los conceptos definidos de los juegos serios y la gamificación de la anterior área, se establece un diseño que contenga todas las características y especificaciones integran las funcionalidades y mecánicas del videojuego serio referentes a los ciclos repetitivos dentro de la programación.
- **Prototipo del videojuego serio:** en esta área se establece un orden o estrategia de trabajo para el desarrollo, codificación y pruebas del videojuego serio, con el fin de sacar una release (versión) funcional del videojuego serio.
- **Test del videojuego serio:** Teniendo en cuenta el prototipo funcional de la anterior área, luego se realiza una prueba del videojuego serio con los estudiantes, para la posterior evaluación e la identificación de posibles mejoras.
- **Evaluación del videojuego serio:** por último, en esta área, se realiza una evaluación con la ayuda del uso de herramientas de las TICS junto con la ayuda de los estudiantes de fundamentos de programación de la facultad de ingeniería de la institución universitaria Colegio Mayor del Cauca.

A continuación, se muestran las tareas o actividades resultantes del Sprint Planning Meeting contenidas de acuerdo con las áreas de trabajo planteadas, las cuales darán inicio al desarrollo del proyecto dentro de cada sprint, tiempos definidos, con tal de obtener el producto incremental.

5. ACTIVIDADES

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	
ÁREAS DE TRABAJO	ACTIVIDADES (TAREAS)
BASE CONCEPTUAL	a. Investigación sobre videojuegos enfocados en la programación y conceptos asociados a los juegos serios. b. Exploración de entornos de trabajo para el proyecto.
DISEÑO DEL VIDEOJUEGO SERIO	a. Exploración de las herramientas y funcionalidades que brindan los diferentes frameworks disponibles. b. Descripción de las mecánicas que integran el videojuego. c. Creación Documento del diseño del juego (GDD) para el desarrollo.
PROTOTIPO DEL VIDEOJUEGO SERIO	a. Diseño de personajes, ítems y demás herramientas necesarias para el videojuego serio. b. Desarrollo del videojuego serio. c. Pruebas unitarias de funcionalidades.
TEST DEL VIDEOJUEGO SERIO	a. Prueba general con grupo de desarrollo y director del proyecto. b. Toma de notas sobre posibles mejoras y corrección de errores.
EVALUACIÓN DEL VIDEOJUEGO SERIO	a. Ejecución la evaluación con la ayuda de herramientas de las TICS junto con los estudiantes de la facultad de ingeniería de la universidad. b. Análisis de los resultados obtenidos tras la ejecución de la evaluación del videojuego serio.

Tabla 6. Actividades del proyecto

6. ALCANCE Y LIMITACIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados para el proyecto, se procura llegar a: Lograr el desarrollo del videojuego que involucre los ciclos repetitivos como mecánicas principales para que el jugador realice un proceso aprendizaje receptivo, el cual involucra la aplicación de lógica y repaso de conocimientos.

Realizar el documento de diseño del juego (Game Design Document -GDD) para la posterior implementación con el framework de videojuegos que mejor se adapte a las necesidades del proyecto y que permita ver de manera general el enfoque y mecánicas orientadas en el tema de ciclos repetitivos.

Efectuar la evaluación del videojuego serio con los estudiantes de la asignatura de fundamentos de programación de la facultad de ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

En el proceso de llevar a cabo el desarrollo del proyecto, se identificaron las siguientes limitaciones:

- El lenguaje de programación usado será Java, por ende, el jugador (estudiante) debe desarrollar la capacidad para implementar dichos conocimientos a cualquier otro lenguaje de programación.
- El videojuego serio contará con un determinado número de mecánicas ya que el tema o la información base sobre la problemática a solucionar, requiere de un proceso de comprensión y practica continua.
- El videojuego serio no podrá ser aplicado para reforzar otros temas de programación a menos que se lleven a cabo las modificaciones adecuadas, por lo cual, se necesita hacer el estudio de nuevas mecánicas e implementación y, por ende, disponer de más tiempo para el proyecto.
- El videojuego serio solo está dirigido u orientado a personas que tiene conocimientos referentes programación, pero si se plantea cambiar o incluir otras temáticas diferentes a la inicial, es necesario plantear nuevas ideas y su correspondiente implementación dentro del diseño y la programación.

7. RESULTADOS ESPERADOS

Durante la ejecución del proyecto: Desarrollo de un videojuego serio como herramienta de apoyo en el área de fundamentos de programación aplicable en la facultad de ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca, se esperan obtener los siguientes resultados:

- Diseño de videojuego serio orientado al tema de ciclos repetitivos con la integración de las mecánicas y funcionalidades para el desarrollo.
- Videojuego serio para la prueba con los estudiantes de la facultad de ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.
- Evaluación con su respectivo análisis del videojuego serio como herramienta de apoyo en el área de fundamentos de programación.

8. CRONOGRAMA

NOMBRE DEL PROYECTO			DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO SERIO COMO HERRAMIENTA DE APOYO EN EL ÁREA DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN APLICABLE EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DEL CAUCA																								
DURACIÓN DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO			6 MESES																								
ÁREA		ACTIVIDAD (TAREA)	SEMANAS																								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Base conceptual	a.	Investigación sobre videojuegos enfocados en la programación y conceptos asociados a los juegos serios.																									
	b.	Exploración de entornos de trabajo para el proyecto.																									
Diseño del videojuego serio	a.	Exploración de las herramientas y funcionalidades que brindan los diferentes frameworks disponibles																									
	b.	Descripción de las mecánicas que integran el videojuego.																									
	c.	Creación Documento del diseño del juego																									

9. PRESUPUESTO

Para el desarrollo del proyecto, el tiempo estimado ha sido planeado para seis meses, de acuerdo con esto, se calculó el número total de horas de trabajo de cada uno de los recursos como se muestran a continuación, divididos por categorías o secciones dependiendo el tipo de recurso y su funcionalidad.

9.1. RECURSOS HUMANOS

Para cuantificar el costo de los recursos humanos para el proyecto, se realiza teniendo en cuenta el valor de la hora cátedra a pagar, que para expertos es de \$8.494 y para especialistas de \$ 15.890, según datos obtenidos en secretaria de la facultad de ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca año 2020.

RECURSOS HUMANOS				
ASPECTO	DESCRIPCIÓN	TIEMPO DE TRABAJO	VALOR HORA	TOTAL
Director de proyecto	6 meses = 24 semanas, en donde 1 hora semanal corresponde a 24 horas.	24 horas	\$ 15.890	\$ 381.360
Pedagogo de proyecto	6 meses = 24 semanas, en donde 1 hora semanal corresponde a 24 horas.	24 horas	\$ 15.890	\$ 381.360
Desarrolladores (Tres estudiantes)	6 meses = 24 semanas, en donde 20 horas semanales corresponde a 480 horas por desarrollador.	1440 horas	\$ 8.494	\$ 12.231.360
TOTAL				\$ 12.994.080

Tabla 7. Recursos humanos

9.2. RECURSOS TÉCNICOS

Para esta sección de los recursos técnicos del proyecto, fueron realizadas tres tablas en relación con sus características, así:

9.2.1. RECURSOS SOFTWARE

En el desarrollo del proyecto, estos recursos fueron adquiridos aparte de la compra del o los equipos de trabajo, estos contribuyen con el desarrollo de las etapas del proyecto en cuestiones de plataformas, entornos de diseño, codificación, documentación y prueba del videojuego serio.

RECURSOS SOFTWARE				
CONCEPTO	TIPO	DESCRIPCIÓN	VERSIÓN	TOTAL
Windows 10 home	Sistema operativo	Sistema operativo para el uso en el equipo de cómputo para el desarrollo del proyecto.	Versión 2004	\$ 70.000
Microsoft Office 365 empresarial (versión para estudiantes)	Aplicación	Aplicación de escritorio para la documentación del desarrollo del proyecto.	Versión 2005	\$ 0
Adobe Photoshop 2020 (uso: 1 mes)	Aplicación	Aplicación de escritorio para el diseño del arte conceptual del videojuego.	Versión 21.0	\$ 118.703
Adobe Illustrator 2020 (uso: 1 mes)	Aplicación	Aplicación de escritorio para el diseño de personajes, escenarios, letreros e ítems del videojuego.	Versión 24.0.0	\$ 118.703
Visual Studio Code	Aplicación	Aplicación de escritorio que permite la edición de código fuente para la programación del videojuego.	Versión 1.49.0	\$ 0
TOTAL				\$ 307.406

Tabla 8. Recursos Software

9.2.2. RECURSOS HARDWARE

Contribuyen y complementan el desarrollo del proyecto en conjunto con los recursos software.

RECURSOS HARDWARE				
CONCEPTO	VALOR	CANTIDAD	TIEMPO DE USO	TOTAL
Computador de escritorio	\$ 1.850.000	3	20 horas semanales	\$ 5.550.000
Impresora	\$ 570.000	1	2 horas semanales	\$ 570.000
TOTAL				\$ 6.120.000

Tabla 9. Recursos Hardware

9.2.3. RECURSOS VARIOS

complementan los recursos necesarios para la documentación del proyecto.

RECURSOS VARIOS		
CONCEPTO	DESCRIPCIÓN	VALOR
Resma de papel	Recurso para la impresión de documentación necesaria para el desarrollo del proyecto.	\$ 15.740
Implementos de oficina	Recursos para las anotaciones o diseños guía para la visual del juego.	\$ 8.000
Tinta para impresora	Recurso para la impresión de la documentación (negro y color).	\$ 100.000
Servicio de Internet	Recurso para la investigación y desarrollo del proyecto (6 meses).	\$ 480.000
TOTAL		\$ 603.740

Tabla 10. Recursos Varios

9.3. COSTE TOTAL DEL PROYECTO

RECURSOS DEL PROYECTO	
RECURSO	VALOR
Recursos Humanos	\$ 12.994.080
Recursos Software	\$ 307.406
Recursos Hardware	\$ 6.120.000
Recursos Varios	\$ 603.740
TOTAL	\$ 20.025.226

Tabla 11. Coste total del proyecto

BIBLIOGRAFÍA

- [1] *EDUCACIÓN 3.0*. (16 de Septiembre de 2014). (Tecno Media Comunicación SL) Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de <https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/hablanlosprofes/los-juegos-serios-aprender-jugando-y-jugar-aprendiendo/>
- [2] *Educativa*. (s.f.). Recuperado el 12 de Marzo de 2020, de <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>
- [3] *Code Combat*. (s.f.). (CodeCombat Inc.) Recuperado el 19 de marzo de 2020, de <https://codecombat.com/about>
- [4] *CodeMonkey*. (s.f.). (CodeMokey Studios Inc.) Recuperado el 19 de marzo de 2020, de <https://www.codemonkey.com>
- [5] *Vim Adventures*. (s.f.). Recuperado el 20 de marzo de 2020, de <http://jamesmichiemo.github.io/blog/2013/09/21/vim-adventures-video-game-review/#:~:text=Vim%20Adventures%3A%20Video%20Game%20Review,who%20loves%20using%20Unix%20tools.&text=There's%20absolutely%20no%20substitute%20for,Adventures%20is%20an%20excellent%20a>
- [6] *Empire of Code*. (s.f.). Recuperado el 20 de marzo de 2020, de <https://empireofcode.com>
- [7] *GAMELEARN*, S.L. (13 de Diciembre de 2013). Recuperado el 18 de marzo de 2020, de <https://www.game-learn.com/serious-games-formacion-8-beneficios-te-sorprenderan/>
- [8] *MARCANO, Beatriz (2008)*. Juegos serios y entrenamiento en la sociedad digital. En SÁNCHEZ i PERIS, Francesc J. (Coord.) Videojuegos: una herramienta educativa del “homo digitalis” [monográfico en línea]. *Revista Electrónica Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Vol. 9, nº 3. Universidad de Salamanca. Recuperado el 20 de marzo de 2020, de http://www.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_09_03/n9_03_marcano.pdf
ISSN: 1138-9737
- [9] *Justifica tu respuesta: Aprende / Enseña / Emociona*. (05 de Junio de 2014). Recuperado el 16 de Marzo de 2020, de <https://justificaturespuesta.com/gamificacion-7-claves-para-entender-que-es-y-como-funciona/>

ANEXOS

Popayán, Cauca a 26 de septiembre del 2020

Señores Concejo Académico
Facultad de ingeniería
Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca

Reciban en nombre del grupo de desarrollo para el proyecto de grado **Desarrollo de un videojuego serio como herramienta de apoyo en el área de fundamentos de programación aplicable en la facultad de ingeniería de la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca** un cordial saludo, deseándoles éxitos en sus labores diarias.

Nos es grato dirigirnos a ustedes, con la presente para dar respuesta a la notificación que correspondiente al porqué de los 3 integrantes(estudiantes) en el grupo del proyecto de grado de la Tecnología en Desarrollo de Software de este segundo semestre del presente año.

Inicialmente, se plantea aplicar los conceptos correspondientes a la metodología SCRUM de manera adecuada para el desarrollo del proyecto, por lo cual, un grupo de tres personas es más favorable tanto para el rendimiento y eficiencia durante el desarrollo para cumplir con los objetivos y tareas ya estipuladas en el anteproyecto. Además, como se plantea realizar pruebas y la correspondiente evaluación con los estudiantes de la facultad de ingeniería, se debe por parte del grupo de desarrollo cumplir plazos de entrega para poder realizar dichas actividades, por ende, entre más personas que contribuyan al planteamiento, diseño y desarrollo del videojuego serio, el trabajo y actividades se desarrollan con mayor fluidez sin sacrificar calidad y así dar solución a la problemática planteada en el anteproyecto aplicando la normativa correspondiente.

Para finalizar, se quiere destacar el buen historial de trabajo en equipo ya que, con anterioridad, se han presentado varias ideas de proyectos, ya sea en programación como también en ideas para entidades externas como, por ejemplo, el anteproyecto presentado al parque tecnológico de innovación del café - Tecnicafé, con el cual se hizo presencia y fue merecedor de un premio en las experiencias académicas de la facultad de ingeniería (EAFI) que se desarrollan en la Institución Universitaria Colegio Mayor del Cauca.

Agradecemos la atención prestada y estaremos atentos a cualquier solicitud o notificación de respuesta.

Atentamente:

Carlos Julio Muñoz Rengifo
Jhon Jairo Quira Segura
Yiner David Chicunque Zemanate
Grupo de proyecto de grado
Estudiantes de la Tecnología en Desarrollo de Software.