

Serious Games para fomentar cultura tributaria

Serious Games como herramienta de transformación sociocultural para fomentar la cultura
tributaria en Colombia

Nicolas Vivas Bernal

Fundación Universitaria Politécnico Grancolombiano

2019

Director de proyecto:

Carlos Iván Rivera Parra

Asesora de proyecto:

Edel Rocio Lasso

Nota del autor

Este trabajo es un proyecto de grado para el título de pregrado en Ingeniería de
Sistemas y Computación.

Deseo agradecer el apoyo de las personas que han confiado en mí.

Excelsior.

Contenido

Resumen	5
I. Introducción.....	7
II. Objetivos.....	9
1. Objetivo General.....	9
2. Objetivos Específicos.....	9
III. Metodología.....	10
IV. Problemática en el Contexto Colombiano.....	12
V. Estado del Arte.....	15
1. Estado del Sector de Comerciantes.....	15
2. Industria de videojuegos.....	15
3. Serious Gaming.....	16
3.1 Casos de referencia.....	17
VI. Desafíos.....	20
1. Sistema tributario colombiano.....	20
2. Game Software Engineering.....	20
3. Juegos Serios.....	22
VII. Implementación.....	23
1. Análisis.....	24
1.1 Legislación existente para personas naturales.....	24
1.2 Registro.....	26
1.3 Parámetros de tributación.....	26

1.4 Clasificación de Juegos Serios.....	27
1.5 Requisitos.....	27
2. Diseño	29
2.1 Arquitectura.....	29
2.2 Modelo de Actualización	32
2.3 Progreso	35
2.4 Mockup	35
3. Desarrollo.....	37
3.1 Herramientas	38
3.2 Estilo Audiovisual.....	38
3.3 Estructura	39
4. Pruebas	41
VIII. Resultados	42
IX. Conclusión	48
Referencias.....	49

Resumen

El sistema tributario de Colombia ha sido afectado negativamente por el fenómeno de la informalidad y la cultura colombiana que exalta la evasión de responsabilidades individuales, el uso de trampas o atajos. Aunque el Estado establece una serie de normas y castigos correspondiente al incumplimiento de estas obligaciones su efectividad aún es baja, por lo tanto es necesario considerar opciones alternativas al “castigo”. Se propone una solución desde la educación y motivación del individuo dándole herramientas de conocimiento sobre los beneficios, derechos y deberes que lo acompañan como comerciante fomentando el abandono de la informalidad y apoyándolos con información importante sobre como administra su negocio. La solución propuesta bajo un enfoque tecnológico como apoyo al proceso de formación de cultura tributaria en el contexto sociocultural colombiano es un videojuego de simulación con características de Juegos Serios como medio de agente educador para el sector de negocios pequeños categorizados como personas naturales.

Abstract

The Colombian tribute system has been negatively affected by the informality phenomenon and the Colombian culture which exalts the evasion of individual responsibilities, the use of treachery or devious methods. Even when the State establish a series of rules and punishments for the breach of those obligations its effectiveness is still low, furthermore it is necessary to consider alternative options to the “punishment”. It is proposed a solution from the individual’s education and motivation giving him knowledge tools about the benefits, rights and duties that follows him as merchant promoting the abandon of informality and supporting them with important information about how to manage their business. The proposed solution with technological focus as learning support of tributary culture in the Colombian sociocultural context is a simulation videogame with Serious Game characteristics as teacher agent to the small business sector categorized as natural person.

Palabras clave: Juegos Serios, Serious Gaming, aprendizaje, tributación, cultura, sociedad, Colombia, ciclo de vida.

I. Introducción

El tributo es el principal medio de financiamiento del Estado a través de la deducción de recursos generados por las personas naturales y jurídicas y sus diferentes formas de recaudo, y es a la vez una herramienta para la redistribución de los recursos guiada bajo un marco de regulaciones dictadas por el mismo (Castañeda Rodríguez, 2010). Dado a su papel fundamental en la economía de un país, y por ende en su desarrollo es de vital importancia “diseñar un sistema tributario que respete la capacidad de pago del contribuyente y que lo invite a cumplir sus obligaciones, pero que también controle y sancione, es un reto permanente de las administraciones” (Bonilla Sebá, 2014, pág. 22). En el caso de Colombia se ha identificado como factor común la constante búsqueda del marco de la ilegalidad como contribuyentes, lo cual se atribuye parcialmente a su carencia de conocimiento y compromiso frente a sus responsabilidades como ciudadanos y, resalta la necesidad de estrategias para el desarrollo de la cultura tributaria¹ (Camacho Gavilán & Patarroyo Coronado, 2017).

Se ve necesario el uso de herramientas educativas que permitan dar solución al problema de la cultura tributaria en los ciudadanos (Berstein, Bosch, Castellani, Oliveri, & Villa, 2015). Se propone el uso de software como solución a través del desarrollo de un Juego Serio. Un Juego Serio está definido como aquel que tiene como objetivo principal el entretenimiento sino apoyar al desarrollo de conocimiento, habilidades o conductas por medio de la interactividad (Gobron, 2016), por ejemplo, entrenamiento militar a través de simulación, terapias médicas por medio de juegos, enseñanza con realidad virtual, o generación de conciencia o conductas al mostrar las consecuencia e importancia de acciones tomadas en el juego sobre la vida real.

¹ Bonilla lo define como “el conjunto de valores y actitudes que promueven el cumplimiento oportuno y veraz de las obligaciones tributarias que a cada persona le corresponden como deber y derecho ciudadano”.

El proceso de investigación es desglosado en seis secciones que serán detalladas dentro del desarrollo del proyecto.

En primer lugar, se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo del contexto sociocultural colombiano en materia tributaria y con apoyo de la encuesta realizada por el grupo de investigación de la facultad de ingeniería del Politécnico Grancolombiano (FICB-PG). Después se consolida el estado del arte de la tecnología y su aplicación desde el mercado de los videojuegos, Serious Gaming y metodologías de desarrollo de videojuegos, donde se presentan los retos que poseen dichos campos y forman un marco teórico que justifican las decisiones tomadas para el desarrollo del proyecto junto con un plan de trabajo y la implementación de la solución propuesta.

Basado en el estado del arte y el marco teórico se produce un videojuego para plataformas móviles como alternativa de solución a la falta de cultura tributaria en la sociedad colombiana el cual se presenta como un sistema innovador de sensibilización bajo la filosofía Juego Serio. Finalmente se presentan los resultados y se da mención a las conclusiones y observaciones obtenidas de la labor de desarrollo e investigación.

II. Objetivos

1. Objetivo General

Construir una propuesta basada en la teoría de Juegos Serios que apoye la formación de cultura tributaria en Colombia.

2. Objetivos Específicos

- Estudiar el contexto normativo y sociocultural relacionado a la tributación de Colombia.
- Diseñar y desarrollar una herramienta digital que apoye el aprendizaje de materia tributaria al ciudadano.

III. Metodología

El proceso de investigación inicia con un análisis de la literatura en la que se ha tomado como base una serie de conceptos, investigaciones, encuestas, casos de estudio y artículos que se obtuvieron mediante la búsqueda en diferentes fuentes de información como Google, Google Scholar, ResearchGate, Scielo, SemanticScholar con la combinatoria de palabras claves divididas en tres categorías: Tributario, Serious Gaming y Desarrollo de Videojuegos; como se observa en la tabla 1. Dicha investigación es complementada por un estudio realizado por el grupo de investigación de la facultad de ingeniería del Politécnico Grancolombiano (FICB-PG) presentado en la sección “Estado del Sector de Comerciantes”. Se separa entonces la información obtenida y seleccionada en dos categorías. La primera parte dedicada a evaluar el contexto colombiano y el estado del arte de la tecnología y sus efectos. La segunda profundiza los retos de las dimensiones involucradas en el proyecto. Finalmente se muestra la aplicación de los diferentes conceptos aprendidos a través del ciclo de vida de desarrollo de la aplicación seguido de una breve reseña de los resultados obtenidos del proceso.

Tabla 1

Palabras Claves para Investigación

Serious Gaming				
Case Study	Education	Challenges	Results	Serious Games
Postmortem	Economics	Development	Market	Serious Gaming
Review	Simulation	Design	Effects	Gaming
Analysis	Learning	Theory	Project	
			Industry	

Tributario				
Informalidad	Colombia	Estadísticas	Legislación	Estatuto
Tributorio	DIAN	Análisis	Cultura	Reforma
Tributos		Estudio	Efectos	Sistema
Impuestos		Estado	Normativa	
Desarrollo de Juegos				
Life Cycle	Agile	Tools	Videogames	Innovation
Methodologies	Scrum	Practices	Game	Guidelines
Process	Iterative	Art	Game Software	Review
Project	Challenges	Engines		Use
	Simulation	Development		Application

Nota: Palabras claves para la búsqueda y uso en el proyecto a través de la combinación de los términos entre columnas por categoría.

IV. Problemática en el Contexto Colombiano

Los colombianos poseen alta intención de emprendimiento en el cual 68% de la población considera a este como una buena opción para el desarrollo personal, y por otra parte existe apenas un 28% de percepción hacia el miedo al fracaso según estudio de (Gómez Núñez, y otros, 2018). Un estudio similar muestra que 83% de la población tiene intención de emprendimiento y 11% miedo al fracaso relacionado, adicionalmente el mismo estudio también muestra que alrededor del 50% de la población desconoce o cree compleja la reglamentación del proceso de creación de empresa y sólo 30% piensa que los impuestos relacionados son manejables, además el 68% de los encuestados opina que la situación del país no beneficia el emprendimiento y creación de empresa (Amway, 2018).

En Colombia, la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), entidad adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito Público tiene como función para garantizar la seguridad fiscal “la administración y control al debido cumplimiento de las obligaciones tributarias” según el Decreto 4048 de 2008: Artículo 3 (DIAN, s.f.). Como indica Bonilla Sebá mantener el equilibrio entre la capacidad tributaria, su invitación a realizarla y su control y sanción es un reto complejo (2014). Dicha función se dificulta drásticamente para la DIAN obteniendo resultados alarmantes, se observa poco control e incluso desconocimiento del volumen de la brecha tributaria² presente y que se estima en alrededor de 40% y 30% mínimo para la renta personal y empresarial respectivamente (Concha, Ramírez, & Acosta, 2017); y la tasa de evasión para 2012 fue de 34,4% (Ávila Mahecha & Cruz Lasso, 2015).

La necesidad de estimular el sistema tributario y sus efectos en el crecimiento a través del impulso de la competitividad ha sido parte de la estrategia estatal que ha fomentado su legalidad (Cárdenas & Mercer-Blackman, 2005) pero aún percibe falencias que resultan reflejadas en las cifras mencionadas anteriormente.

² Estimación de los recursos que dejan de ser recaudados por conceptos de evasión y elusión.

El fenómeno de la informalidad³ es uno de los responsables del déficit tributario que como menciona (Mesa Abad & Tamayo Mejía, 2016) y (Osorio-Copete, 2016) recalca que en un Estado las altas tasas de informalidad tienen gran impacto negativo en su economía con resultados como “condiciones de trabajo inferiores, vulnerabilidad social, baja productividad, competencia desleal, irrespeto por las leyes, erosión de la legitimidad e integridad de las instituciones públicas, corrupción, y menor renta fiscal”, fenómeno que ha persistido en la historia de Colombia y actualmente en sus zonas metropolitanas se estima que existe una tasa de informalidad del 47% (DANE, 2019). Dicho déficit fiscal afecta también a los mismos trabajadores informales, que no gozan de pertenencia al Sistema General de Seguridad Social que comprende los Sistemas de Salud, Pensiones y Riesgos Laborales, dejando desprotegido a una gran parte de la población nacional (Observatorio Fiscal de la Pontificia Universidad Javeriana, 2019). Se estima que para el año 2050 solo 18,8% de los colombianos mayores a 60 años podrán acceder a pensiones contributivas (Berstein, Bosch, Castellani, Oliveri, & Villa, 2015).

Es imperante entonces analizar la fuente de la pobre y casi inexistente cultura tributaria colombiana la cual está fuertemente ligada a grupos, subgrupos sociales y su moralidad (Mesa Abad & Tamayo Mejía, 2016). (Matiz Vega, 2018) plantea cómo el fenómeno de la corrupción⁴ en Colombia se presenta constante en los diferentes niveles socioeconómicos y escala con respecto a la capacidad del individuo a “engañar” al sistema y sacar provecho de su contexto. Estas costumbres de la sociedad colombiana son producto del conjunto de efectos socioculturales y la picaresca heredados por la colonización española cuya evolución analizada históricamente por López Acero & Chaparro Parra, ha trascendido en su población como

³ Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) son aquellas actividades económicas realizadas por trabajadores y unidades económicas que parcial o totalmente no poseen cobertura por un acuerdo formal (Galindo & Rios, 2015).

⁴ Matiz lo define como “la tendencia en la cual un individuo u organismo se aprovecha de sus facultades para sacar provecho de una situación que lo favorece” (2018).

irresponsabilidad civil casi innata a través de conductas normalizadas de resistencia al deber, dicho legado ha mutado en individuos y un Estado impregnados de ilegalidad y corrupción (2014). Aunque las autoridades han establecido una serie de controles y castigos referentes al incumplimiento de las obligaciones tributarias, se ha encontrado que dichos métodos son poco efectivos ante la cultura de la nación en todas sus esferas sociales siendo un comportamiento común e inclusive enaltecido.

El contexto exhibe que las soluciones al problema deben poseer un carácter de transformación social y cultural enmarcado por la enseñanza y no por el miedo a un castigo, bajo un lema de “mejor educar que castigar”.

V. Estado del Arte

1. Estado del Sector de Comerciantes

La población de la encuesta comprende 109 respuestas de diferentes comerciantes del sector de Chapinero de Bogotá, Colombia y presenta información en un contexto local y mucho más cercano a la población objetivo, pudiendo corroborar la pertinencia del desarrollo del proyecto.

Los puntos clave encontrados en esta encuesta son:

- 60% no cotiza ARL (Aseguradora de Riesgos Profesionales) ni pensión.
- 94% cuenta con acceso a internet.
- 48% no se capacita o no sabe si alguien en el negocio se encuentra capacitado respecto a las obligaciones tributarias.
- Alrededor de 35% no conoce las entidades responsables del manejo de impuesto ni la funcionalidad del RUT, aunque más del 90% lo posee.
- 47% lleva más de 8 años en el mercado.
- 62% suele usar mayoritariamente internet desde dispositivos móviles.
- 49% es bachiller, 46% es profesional universitario y 6% completó la primaria como máximo nivel académico.

Dichos resultados complementan la investigación realizada corroborando la necesidad de soluciones alternativas para mejorar el conocimiento del sistema tributario colombiano.

2. Industria de videojuegos

Esta industria posee un gran número de mitos que nacen a partir de su “informalidad” y que son entonces necesarios de analizar con argumentos y cifras para darle la importancia que merece. Es una industria que ha crecido exponencialmente superando a otras formas clásicas de entretenimiento como lo son el cine, la televisión y la música, Newzoo estima que en 2018 la industria espera crecer a un mercado superior a los 135 billones de dólares. Bajo el

mismo estudio se encuentra que Colombia ha aportado en un año 385 millones de dólares en ganancias al mercado de videojuegos mostrando gran interés a nivel Latinoamérica; además los juegos para *smartphones* representan cerca del 40% del mercado global (Newzoo, 2018), y se pronostica que seguirá creciendo en los próximos años. Adicionalmente, los estudios realizados para relacionar los videojuegos con efectos negativos muestran cifras bajas en los jugadores y generan incertidumbre ya que con un conjunto de datos muy similar los autores han llegado a diferentes resultados (Granic, Lobel, & Engels, 2014). Aunque comúnmente se le atribuye a niños y jóvenes del género masculino como los consumidores predominantes de videojuegos según (The Entertainment Software Association, 2017)⁵ las mujeres conforman el 45% de los jugadores y 35 años es la edad promedio de un jugador. He allí el interés de aprovechar dicho potencial para la generación de valor social y educativo a partir del interés del público y de fácil distribución, que para el caso colombiano se estima según el informe presentado por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) que por cada 100 habitantes hay 34,43 *smartphones* (Infométrika, 2016).

3. Serious Gaming

La industria del software ha diseñado diversas herramientas de contenido educativo para toda clase de poblaciones generando una revolución en el modelo de educación tradicional generando mayores niveles de distribución del conocimiento. Serious Gaming es una propuesta que combina las herramientas tecnológicas, la educación y la diversión. Serious Gaming agrupa cualquier uso de juegos con fines serios, entre ellos las adaptaciones de juegos con fines serios, uso de juegos comerciales con fines serios y Juegos Serios. Considerándose un Juego Serio solamente aquel que desde su concepción posee un objetivo serio (Haring, Chakinska, & Ritterfeld, 2011). Y aunque este trabajo principalmente usa el

⁵ Estudio realizado sobre la población de USA.

término Juego Serio, también usa diferentes conceptos o bases en que Serious Gaming será aplicable al desarrollo del proyecto.

Serious Gaming se fundamenta en la función del juego como parte de teorías evolucionarias y psicológicas como simulador de experiencias de bajo costo⁶ para aprender y mejorar habilidades reproducibles en un contexto real (Granic, Lobel, & Engels, 2014) (Haring, Chakinska, & Ritterfeld, 2011). Complementada por conceptos como la teoría de la autodeterminación que expone que ciertos aprendizajes tienen mayor eficacia en cuanto son autoregulados y el individuo procede a actuar de manera cuasi intuitiva con respecto a la conducta aprendida, generando mayor motivación lo cual es un punto clave de Serious Gaming (Haring, Chakinska, & Ritterfeld, 2011).

3.1 Casos de referencia.

En el aspecto asociado a la cultura tributaria no existen muchos actores interesados que desarrollen metodologías didácticas o sencillas de entender para un público con un entendimiento básico o nulo de los temas contables y tributarios, sin embargo, existen gobiernos y entidades que comprenden la importancia de este elemento para el desarrollo de la sociedad:

3.1.1 Duolingo

Aplicación para dispositivos móviles que pretende enseñar al usuario un idioma incentivándolo con la mención logros al cumplir metas (Duolingo, Inc., 2011). Esta idea se conoce como Gamification, el refuerzo de un comportamiento positivo presentando una recompensa al usuario por la toma de decisiones que construyan las conductas deseadas y que se ha extrapolado para su aplicación de diferentes ámbitos haciendo más “divertidas” tareas que pueden llegar a considerarse tediosas o que requieren disciplina (Gobron, 2016).

⁶ Hace referencia al costo en caso de fallar. Por ejemplo, en especies cazadoras generalmente los cachorros juegan entre ellos como preparación para la caza. El perder en el juego representa un bajo costo a comparación de perder una presa.

3.1.2 Emerald Forest

Proyecto de entrenamiento de administración mediante simulación. En el caso de estudio presentado por (Todorova, Tzonkova, & Byanova, 2012) se presenta el uso de herramientas de simulación para retar a equipos a tomar una serie de decisiones sobre sus “compañías” en una competencia entre varios grupos. Con resultados altamente positivos se generó un aprendizaje de alta calidad por parte de los participantes.

3.1.3 The Fiscal Ship

Producido por Hutchins Center at Brookings y Woodrow Wilson Center. El juego permite implementar políticas que determinarán la sobrevivencia de un barco que sirve como analogía a Estados Unidos cuya tormenta es la insostenibilidad fiscal de la deuda federal. El juego no juzga las decisiones tomadas, en cambio proporciona información detallada para cada decisión que afectan a sus ciudadanos, y deja el criterio de selección bajo los principios y raciocinio del jugador en pro de obtener las metas gubernamentales preestablecidas (The Hutchins Center at Brookings & the Woodrow Wilson Center, 2016).

3.1.4 The Migrant Trail

Hace parte del documental *The Undocumented* (2013), sobre los peligros que corre en su trayecto el inmigrante ilegal en la frontera México-Estados Unidos. Juego propuesto por (Bravo Sánchez & Ruiz Gómez, 2017) para el desarrollo de competencias relacionadas a la Cátedra de la Paz⁷, en el que un grupo de diversos ciudadanos mexicanos recorren el camino para inmigrar a USA a través de la frontera, el jugador puede decidir ser un inmigrante o un agente de control fronterizo generando un punto de vista desde ambos actores frente al mismo escenario.

3.1.5 Juegos Educación Tributaria

⁷ Asignatura que deben presentar las instituciones educativas para la reflexión y formación de la cultura de la paz según la ley 1732 del 2014.

En Uruguay la Dirección General Impositiva (DGI) organización encargada del recaudo tributario de dicho país, dentro de su programa de sensibilización en su plataforma cuenta con una serie de minijuegos todos enfocados a generar educación tributaria en los niños, buscando fortalecer su integridad. Posee juegos enfocados en: recaudo, evasión, identificación de casos dentro del marco de la legalidad y fuera del mismo (Dirección General Impositiva, 2013).

3.1.6 Misión C

Es un caso situado bajo el contexto colombiano. Se encuentra en la página web de la DIAN con población objetivo de niños colombianos que pretende promover los valores relacionados a la razón de ser de los impuestos. El objetivo es dotar a las nuevas generaciones con conceptos claves sobre la construcción del bien común en torno al desarrollo del país, el juego que se sustenta bajo el slogan “contribuir es construir” a través de contextos históricos del país muestra a los niños como pueden construir patria (DIAN, 2016).

3.1.7 Taxlandia

Aplicación de la Unión Europea disponible para plataformas móviles y exploradores que bajo un concepto similar a *Sim City* sitúa al jugador como Primer Ministro de su propio Estado Europeo, Taxlandia. El jugador debe tomar decisiones sobre impuestos para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos y promover el desarrollo del país. Apunta a diferentes poblaciones por edad ofreciendo tres niveles de dificultad categorizados para niños, jóvenes y jóvenes adultos que varían en la cantidad de información otorgada por medio del juego (European Union, 2017).

VI. Desafíos

1. Sistema tributario colombiano

La definición, alcance, rangos y tasas del sistema tributario presenta cambios constantes como se ve en (Decreto Número 1625 del 11 de octubre de 2016) que contiene decenas de actualizaciones y que no es la única instancia de definición de obligaciones tributarias del Estado colombiano, fundamentadas en los principios promulgados en Artículo 363 de la constitución política de Colombia de 1991, equidad, eficiencia y progresividad. Por ello se debe definir un modelo que soporte no solo el cambio gradual de parámetros económicos como lo son el Salario Mínimo Mensual Legal Vigente (SMMLV) sino gran variabilidad de las mismas reglas de negocio, por ejemplo, alternativas de tributos como lo fue el Monotributo e incluso la misma eliminación de este. Por ello el reto de alto nivel de parametrización de las reglas de tributación para el juego posee un papel importante que no puede esperar a una iteración de desarrollo, que como resalta (Ramírez Sarmiento, Sánchez Penagos, & Silva Castro, 2016) ha sufrido en 24 años 13 reformas tributarias que se resumen en impulsar la cantidad de contribuyentes a costa de la cantidad recolectada o aumentar el valor a tributar para financiar al Estado, pero dicho sistema ha sido abusado aumentando fenómenos como la informalidad.

2. Game Software Engineering

El diseño de videojuegos posee problemas heredados del desarrollo de software que afectan directamente al alcance, planeación y necesidad de esfuerzo extra debido a la administración del proyecto, añadiendo el factor de diversión que debe proveer el juego (Barbosa & Godoy, 2019). Al ser un medio digital altamente basado en estímulos audiovisuales continuos la necesidad de generar un estilo llamativo y armónico es esencial para la experiencia del usuario, la cual es una de las principales motivaciones presentes en el estudio de (Pascarella, Palomba, Di Penta, & Bacchelli, 2018), mencionada como diversidad

de equipo y comparando la proporción de archivos multimedia y código fuente en proyectos de desarrollo de “no-juegos” que muestra predominancia de código mayor al 80%; y juegos cuyo tendencia es la multimedia con casi 60%. Dicho estudio también resalta que los desarrolladores consideran mayor necesidad de creatividad y trabajo sobre requerimientos subjetivos.

Para dar solución a un proyecto de desarrollo de videojuegos y obtener un producto de calidad se ha divergido una rama de la ingeniería de software dedicada a este tipo de aplicaciones para minimizar el riesgo inherente de los ya caóticos proyectos dedicada al desarrollo de videojuegos (Aleem, Capretz, & Ahmed, 2016) que, debido a sus condiciones, especialmente a los requerimientos de calidad que presentan en su mayoría parámetros cualitativos cuya medición es altamente compleja de normalizar en parámetros cuantitativos. Es decir, no hay modelo o método formal de alta fiabilidad para medir el nivel de entretenimiento y por ende el éxito de un videojuego previo a su lanzamiento, pero existen modelos de procesos que proveen un marco de referencia como guía para el ciclo de vida del desarrollo de videojuegos tales como metodologías y prácticas.

Las metodologías ágiles permiten dar un manejo enfocado en cambios y aportan al desarrollo creativo de un producto o servicio a través de generación de entregas de valor incrementales y evolutivas. Según la información recolectada en la industria se frecuenta el uso de prácticas y metodología ágiles o híbridas que cambian de acuerdo con la fase de desarrollo (Koutonen & Leppänen, 2013). La literatura sugiere entonces tres fases iterativas de desarrollo: pre-producción (conceptualización y prototipado de niveles de juego y desarrollo del GDD), producción (desarrollo del juego), post-producción⁸ (pruebas y mejora del juego).

⁸ Hay autores que sugieren la realización de tareas correspondiente a la publicación del videojuego dentro de la etapa de post-producción (Aleem, Capretz, & Ahmed, 2016)

3. Juegos Serios

El diseño de videojuegos en esta categoría posee dos parámetros de complejidad adicional: el diseño de instrucciones y de juego son un proceso empírico; el aprendizaje y el entretenimiento pueden parecer contradictorios, mientras las características de uno son la necesidad del individuo de tomar tiempo para pensar y dificultad, el otro muestra posee libertad y placer (Huynh-Kim-Bang, Wisdom, & Labat, 2010). Este par de parámetros que parecen opuestos deben ser balanceados dentro de un Juego Serio según la hipótesis del entretenimiento moderado, que modela un punto óptimo en el que la cantidad de información no desmotive al jugador, y tampoco la diversión lo distraiga del aprendizaje (Haring, Chakinska, & Ritterfeld, 2011).

VII. Implementación

Desde el área de desarrollo de software se plantea el desarrollo de un producto para motivar y apoyar al ciudadano colombiano en la iniciativa de creación y manejo de su propio negocio. Basado en la simulación de la actividad relacionada con el negocio, el usuario aprende conceptos del sistema tributario principalmente los derechos y deberes que posee como comerciante. En busca de mejorar la disponibilidad de la información relevante que hace parte de las soluciones que plantea Berstein, Bosch, Castellani, Oliveri, & Villa para mejorar el sistema previsional (2015).

El proyecto conlleva un alto nivel de complejidad derivado naturalmente del desarrollo de software al cual se le debe adicionar un componente humano esencial para generar entretenimiento en la población objetivo y paralelamente sensibilizar al usuario sobre la creación, derechos y deberes de un negocio propio registrado como persona natural. Para responder a dichos desafíos se plantea primero el uso de una metodología de desarrollo con características de agilidad e innovación junto con la investigación de desafíos y soluciones de Juegos Serios. Finalmente se realizará un análisis de los resultados obtenidos en el ejercicio de implementación de la solución.

Se propone un juego para dispositivos móviles de tipo simulación, donde el jugador podrá crear su propio negocio. Debido a las limitaciones de tiempo y complejidad del sistema tributario se ha establecido que el alcance respecto a población destino está establecido como emprendedores que deseen iniciar sus negocios propios o que posean uno como personas naturales de la legislación mencionada con anterioridad en idioma español para plataformas Android. El proyecto en el momento de la finalización de la generación de este trabajo se encuentra en versión Alpha, y no ha contemplado su distribución y promoción.

Para la idealización e implementación del proyecto se trabaja bajo el ciclo de vida propuesto por (Ramadan & Widyani, 2013) que facilita la integración con metodologías

ágiles que después de la iniciación (concepción inicial del juego) se tiene como base un proceso iterativo de tres etapas: pre-producción, producción y pruebas. Y se aplican los criterios de la metodología Game Scrum (Barbosa & Godoy, 2019). Se decide tener *Sprints* con las siguientes características.

- Inversión de trabajo: 3 horas por día
- Duración de *Sprint*: 4 semanas.
- Puntuación de historias de usuario: 2 horas equivalen a un punto.
- Cantidad de Sprints: 3.
- Puntaje total: 126.
- Equipo de desarrollo: 1 persona.

A continuación, se recopilan los procesos realizados de manera incremental y evolutiva categorizados bajo el sistema tradicional de desarrollo: análisis, diseño, desarrollo y pruebas.

1. Análisis

A continuación, se reúnen los criterios recolectados para realizar el análisis de requisitos y posteriormente el resultado en forma de historias de usuario.

1.1 Legislación existente para personas naturales

Para la realización de este proyecto inicialmente se contó con la colaboración el área de investigación contable del Politécnico Grancolombiano que dio pautas del proceso fiscal para el pago de impuestos. Se obtuvo una idea inicial de necesidad de sistema contable básico para el juego. Fue necesario complementar con el estudio del estado actual de la normativa colombiano relevante al grupo poblacional seleccionado. Esta sección reúne diferentes conceptos que se han obtenido a través de la investigación de la legislación existente.

Como se ha mencionado anteriormente la legislación colombiana respecto a su sistema tributario posee un nivel de complejidad alto para su comprensión. Parte de ello se

debe al constante dinamismo de las políticas y regulaciones respecto a los tributos que incluyen categorizaciones, parámetros de aplicabilidad, cálculo del valor de las obligaciones y planes optativos para el cumplimiento.

1.1.1 Régimen Tributario

El régimen tributario establece quienes, como y cuando deben pagar impuesto conforme unos niveles de ingresos, una actividad, un tipo de registros u régimen, y el tamaño del negocio, en Colombia la entidad encargada de dar seguimiento y cumplimiento a esta normatividad es la Dirección de Aduanas e Impuestos Nacionales (DIAN).

1.1.2 Estatuto Tributario

El estatuto tributario es el conjunto de normas que regulan la mayoría de los aspectos formales y sustanciales del recaudo de impuestos en Colombia.

1.1.3 Reforma Tributaria

Las reformas tributarias son cambios estructurales y/o de contenido al sistema de tributación, con el que los Gobiernos pueden pretender recaudar una mayor cantidad de dinero, o impulsar determinados sectores de la economía, o incluso la generación de empleo. Dependiendo de las modificaciones también cambiara la forma en la que se paguen los impuestos.

1.1.4 Parafiscales

Son aportes obligatorios asumidos por el empleador a partir de la nómina del trabajador cuyo recaudo es dirigido a ciertas organizaciones nacionales.

1.1.5 Unidad de Valor Tributario (UVT)

Se define como “La medida de valor que permite ajustar los valores contenidos en las disposiciones relativas a los impuestos y obligaciones administrados por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales -DIAN” (Resolución Número 56 del 22 de noviembre de

2018, pág. 1) y bajo la misma se indica que tendrá un valor de \$34.270 pesos colombianos para el año 2019.

1.2 Registro

A continuación, se detallan brevemente el registro ante entidades del Estado necesarios para ser reconocido como persona natural comerciante.

1.2.1 Registro Único Tributario (RUT)

La DIAN exige a quienes tengan la obligación de declarar renta realizar el registro siendo este un mecanismo de identificación y clasificación para los contribuyentes y su respectiva actividad económica. Al ser completado se asigna un Número de Identificación Tributaria (NIT) que permite la identificación individual de la entidad o persona suscrita.

1.3 Parámetros de tributación

Se extraen del estudio los siguientes parámetros que afectan la tributación.

- Ganancias reportadas en el año anterior.
- Valor de: UVT, SMMLV.
- Valor neto de contrato con trabajadores.
- Actividad económica realizada.
- Sector geográfico en el cual está registrada el comercio.
- Producto o servicio vendido.
- Exenciones.
- Transacciones.
- Compra internacional.
- Posesión de inmuebles.
- Mes actual
- Número de NIT.

1.4 Clasificación de Juegos Serios

Se realiza una clasificación bajo un marco de Serious Game que ayuda a tomar referencias de trabajos con mecánicas similares, enfocarse en propósitos establecidos y ser congruente con el interés de los usuarios. Se usa el modelo G/P/S (Jugabilidad, Propósito, Alcance traducido del inglés) planteado por (Djaouti, Alvarez, & Jessel, 2010) y se realiza la clasificación mostrada en la ilustración 1. El modelo plantea adicionalmente un segundo nivel de detalle para la jugabilidad que define la “meta”; y los “medios o limitaciones” empleados en diferentes categorías. En el caso del juego desarrollado se clasifica bajo el objetivo de “emparejar” el nivel económico necesario para terminar el juego como meta mediante las acciones de “administrar”, “azar” y “seleccionar”, como es posible ver en la aparición tanto de cliente como objetos que se rigen bajo estas.

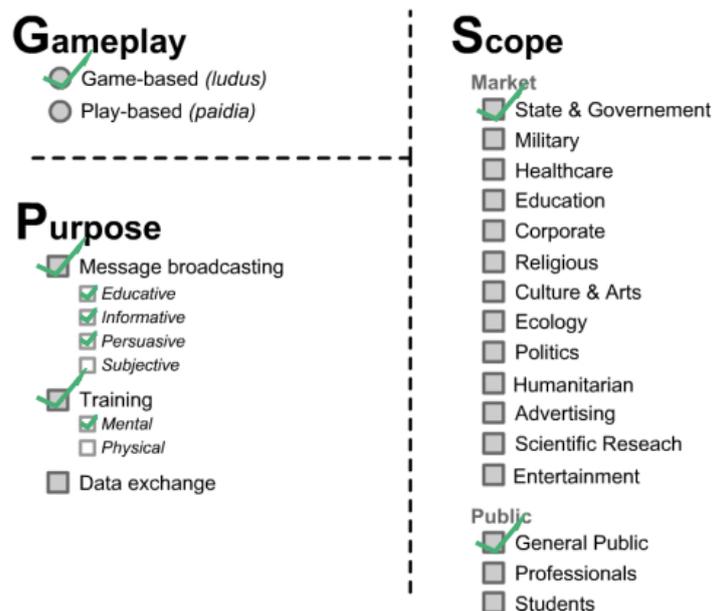


Ilustración 1. Clasificación bajo el modelo G/P/S. Adaptado de (Djaouti, Alvarez, & Jessel, 2010, pág. 14).

1.5 Requisitos

Se genera un Game Design Document (ver adjunto) que compila las mecánicas del videojuego y evolucionó a través de las iteraciones llevadas a cabo. Para la organización de

tareas de trabajo se usan las historias de usuario con su respectiva puntuación como parte del *Product Backlog*. La puntuación se elabora mediante el desglose en tareas más pequeñas y detalladas y evaluando su nivel de complejidad e incertidumbre de ejecución.

- HU1: Como jugador deseo poder atrapar clientes para atender (13 puntos).
- HU2: Como jugador deseo poder atender a los clientes para poder obtener ganancias (8 puntos).
- HU3: Como jugador deseo poder iniciar sesión para empezar a jugar (8 puntos).
- HU4: Como jugador deseo poder pagar mis obligaciones para obtener beneficios (20 puntos).
- HU5: Como jugador deseo reabastecer mis productos para poder ofrecerlos (3 puntos).
- HU6: Como jugador deseo poder iniciar una partida para jugar (20 puntos).
- HU7: Como jugador deseo poder comprar mejoras para aumentar mi productividad (5 puntos).
- HU8: Como administrador deseo poder configurar los parámetros tributarios (3 puntos).
- HU9: Como administrador deseo poder mandar notificaciones a los jugadores para informar de noticias relevantes de tributación (1 punto).
- HU10: Como administrador deseo poder configurar tributos para que aparezcan en el juego (13 puntos).
- HU11: Como administrador deseo poder obtener datos del uso de la aplicación para hacer estudio sobre ellos (1 punto).
- HU12: Como jugador deseo poder ver información adicional de tributos para aprender (1 punto).

- HU13: Como jugador deseo poder guardar mi partida para continuarla (20 puntos).
- HU14: Como jugador deseo poder realizar un tutorial para entender el juego (5 puntos).
- HU15: Como jugador deseo poder manejar las configuraciones del juego (5 puntos).

2. Diseño

En la presente sección se encuentra un conjunto de modelos preliminares al desarrollo que son la base del diseño que soporta la aplicación.

2.1 Arquitectura

Se implementa una arquitectura *serverless* (véase ilustración 2) apoyada por servicios de Google y Firebase. Esta decisión permite acelerar el desarrollo y despliegue de soluciones de tipo *backend* y de una base de datos relacional que no fueron necesarias para la construcción de la solución. Esta decisión disminuye el esfuerzo de soporte a servidores pero genera alta dependencia en el estado actual de la correcta configuración que debe ser probada con alta frecuencia.

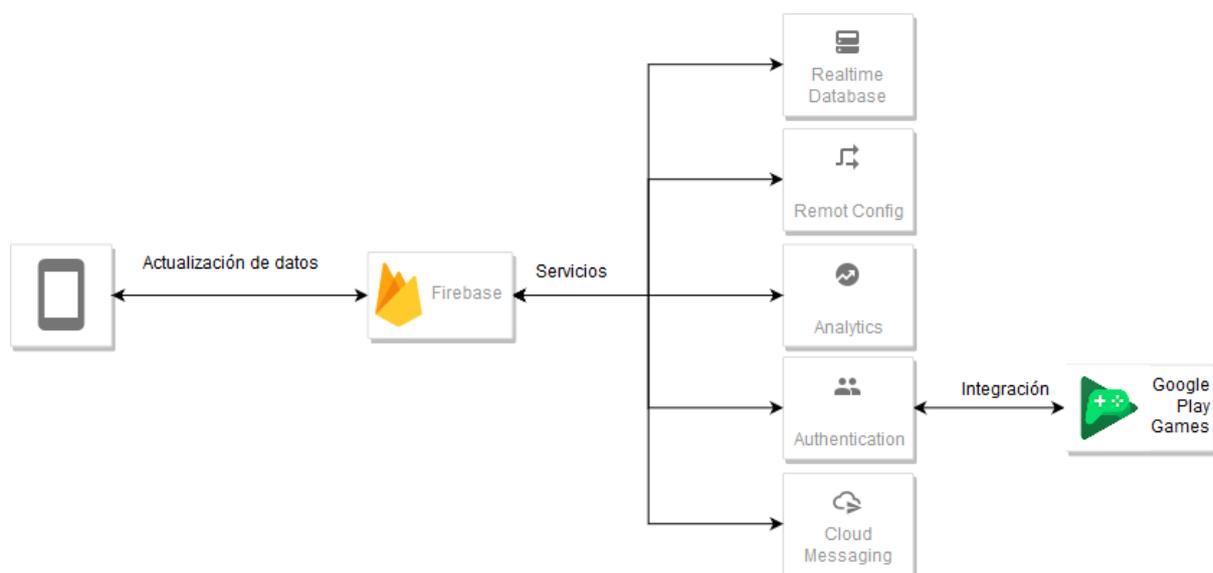


Ilustración 2. Diagrama de arquitectura usada.

Se han usado los siguientes servicios de terceros.

- Firebase Analytics: obtención de información de usuarios y uso básico de la aplicación.
- Firebase Authentication: Manejo de usuarios.
- Realtime Database: Persistencia bajo una base de datos no relacional.
- Firebase Remot Config: Actualizaciones de configuraciones agendadas.
- Firebase Cloud Messaging: Notificaciones a los usuarios.
- Google Play: Distribución de la aplicación a los posibles usuarios.
- Google Play Games: Integración con Authentication paara el ingreso automático del usuario.

Esto implica entonces implementar un modelo de persistencia no relacional como se muestra en la ilustración 3. También supone el uso de reglas para la configuración de la seguridad que controle la lectura, escritura e integridad de los datos.

```

{
  "version": "2019.06.11d",
  "start": 2019,
  "smmlv": 828116,
  "inversionInicialArriendo": 1500000,
  "inversionInicialPropia": 1000000,
  "arriendo": 1000000,
  "valorNegocioMaximo": 20000000,
  "cantidadEmpleadosMaximo": 2,
  "reputacionInicial": 0.2,
  "reputacionGanada": 0.05,
  "uvt": 34270,
  "probabilidadCompra": "exp(-1/(deltaPrecio/precioOriginal)) * reputacion > decision",
  "cantidadCuotas": 100,
  "valorPublicidad": 1000,
  "valorPropiedad": 10000000,
  "prestamo": 1000000,
  "cuotaPrestamo": 10000,
  "frases": [
    "Los impuestos ..., vivienda, minas y energía",
    "Los impuestos sobre ... programas sociales",
    "El pago de impuestos te da derechos"
  ],
  "aportesTrabajador": [
    {
      "nombre": "ARL",
      "valorExp": "salario * 3%"
    },
    {
      "nombre": "EPS",
      "valorExp": "salario * 3%"
    },
    {
      "nombre": "Parafiscales",
      "valorExp": "salario * 9%"
    },
    {
      "nombre": "Transporte",
      "valorExp": "(salario <= (smmlv * 2)) * 97032"
    }
  ],
  "tributos": [
    {
      "id": "reg-simple",
      "nombre": "Regimen Simple de Tributación",
      "descripcion": "Nuevo sistema de tributación ... parafiscales.",
      "activo": true,
      "rangoExp": "(anoAnterior >= (6000 * uvt)) + (anoAnterior >= (15000 * uvt)) + (anoAnterior >= (30000 * uvt))",
      "valoresExp": [
        "0.02 * anoAnterior * (mes # 2 = 0)",
        "0.028 * anoAnterior * (mes # 2 = 0)",
        "0.081 * anoAnterior * (mes # 2 = 0)",
        "0.116 * anoAnterior * (mes # 2 = 0)"
      ]
    },
    {
      "id": "inmueble",
      "nombre": "Predial",
      "descripcion": "Tu propio ... pais.",
      "activo": true,
      "rangoExp": "0",
      "valoresExp": [
        "0.01 * valorLocal * (mes # 12 = 1) * localPropio"
      ]
    }
  ],
  "opciones": [
    [
      "reg-simple"
    ]
  ]
}

```

Ilustración 3. Modelo de estructura del estado del jugador.

Para la instalación de la aplicación se ha de realizar una descarga del producto por Google Play y generando un sistema como el de la ilustración 4.

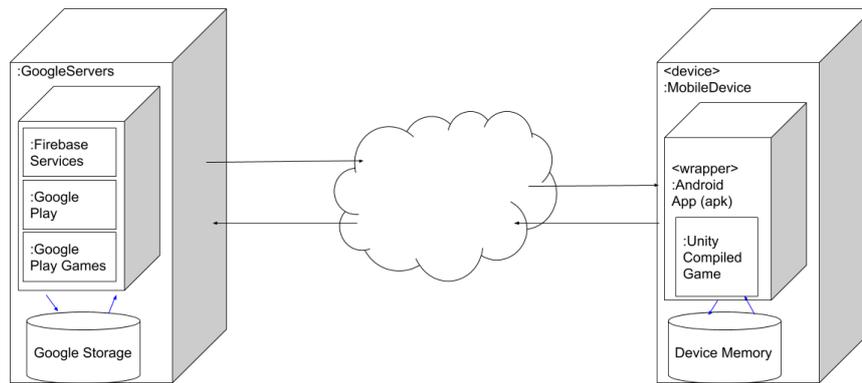


Ilustración 4. Despliegue de aplicación en el dispositivo del usuario.

2.2 Modelo de Actualización

Haciendo uso del servicio de Firebase, Remot Config, se han establecido varios parámetros que afectan las mecánicas del componente económico. A la par se ha implementado la que definen reglas de negocio como los valores y periodicidad de obligaciones tributarias bajo los parámetros establecidos por la ley y contemplados en desarrollo. Mediante el uso de la librería mXparser se puede generar modelos de las complejas normas tributarias mencionadas incluyendo funciones condicionales que generan valores homólogos a verdadero y falso como 1 y 0 respectivamente. Se ha dividido en dos partes la configuración de los tributos: rango y valores.

Rango: Consiste en un *string* que en forma de ecuación. Se evalúa el modelo de rango para tributo correspondiente, este genera un valor entero que corresponde al índice con que se debe evaluar el tributo. En la ecuación 1 se observa un ejemplo basado en el régimen de tributación simple.

$$\begin{aligned}
 &(\text{anoAnterior} \geq (6000 * \text{uvt})) \\
 &+ (\text{anoAnterior} \geq (15000 * \text{uvt})) \\
 &+ (\text{anoAnterior} \geq (30000 * \text{uvt}))
 \end{aligned} \tag{1}$$

Valores: Consiste en un arreglo de *strings* en forma de ecuaciones. Se evalúa el modelo para un tributo en un rango, este genera el valor de pago correspondiente. En la ecuación 2 se observa un ejemplo para el régimen de tributación simple en el primer rango.

$$0.02 * \text{anoAnterior} * (\text{mes} \# 2 = 0) \quad (2)$$

En el ejemplo introducido corresponde al pago para un comerciante cuyas ganancias en el año anterior no sobrepasan 6000 UVT, y que se calcula en 2% de las ganancias del año anterior bimestralmente. El modelo generado que incluye diversidad de parámetros de configuración es presentado en la ilustración 5.

```

{
  "arriendo" : true,
  "cantidadEmpleados" : 0,
  "clientes" : [ {
    "atrapado" : true,
    "pedido" : [ "Ensalada", "Carne", "Pollo" ]
  }, {
    "atrapado" : true,
    "pedido" : [ "Carne", "Pollo", "Pescado" ]
  } ],
  "contabilidad" : {
    "arriendo" : 0,
    "ganancia" : 0,
    "prestamoBanco" : 0,
    "publicidad" : 0,
    "salarioPersonal" : 0,
    "trabajadores" : 0
  },
  "ganancia" : 0,
  "gananciaAnterior" : 3000000,
  "negocio" : {
    "descripcion" : "Haz manjares",
    "items" : [ {
      "cantidad" : 50,
      "nombre" : "Pescado",
      "precioStandard" : 1000,
      "precioVenta" : 2000
    }, {
      "cantidad" : 50,
      "nombre" : "Carne",
      "precioStandard" : 2000,
      "precioVenta" : 4000
    }, {
      "cantidad" : 50,
      "nombre" : "Ensalada",
      "precioStandard" : 3000,
      "precioVenta" : 6000
    }, {
      "cantidad" : 50,
      "nombre" : "Pollo",
      "precioStandard" : 4000,
      "precioVenta" : 8000
    } ],
    "nombre" : "Restaurante",
    "opcionNegocio" : 0,
    "opcionTipoNegocio" : 0,
    "spriteName" : "restaurante"
  },
  "nombreNegocio" : "9oo",
  "nombrePersonaje" : "ii",
  "pantalla" : "Negocio",
  "personaje" : {
    "cabello" : "Textures/Character/Hair/m8",
    "cabelloIndex" : 7,
    "cara" : "Textures/Character/Face/face3",
    "caraIndex" : 2,
    "colorCabello" : "#ef881c",
    "colorCabelloIndex" : 14,
    "colorRopa" : "#1b4872",
    "colorRopaIndex" : 7,
    "piel" : "#cc9763",
    "pielIndex" : 9,
    "ropa" : "Textures/Character/Shirt/whiteShirt5",
    "ropaIndex" : 4
  },
  "prestamo" : false,
  "publicidad" : false,
  "reputacion" : 0.15000000596046448,
  "salarioEmpleados" : 828116,
  "salarioPropio" : 828116,
  "tutorial" : false,
  "valorNegocio" : 1500000,
  "version" : "2019.06.11d"
}

```

Ilustración 5. Modelo de estructura de la configuración parametrizable.

2.3 Progreso

El juego se diseña para premiar a los jugadores que hayan tomado decisiones fiscales y contables apropiadas con incentivos en la progresión del juego principalmente generando ayudas o facilidades con el transcurso del tiempo. Se usa inicialmente un modelo probabilístico de distribución exponencial que puede ser actualizado remotamente para la generación de clientes con factores como la reputación del negocio y el precio de venta seleccionado comparado con el precio estándar.

2.4 Mockup

En las ilustraciones 6A, 6B, 6C, 6D y 6E se observa la idea inicial del videojuego.

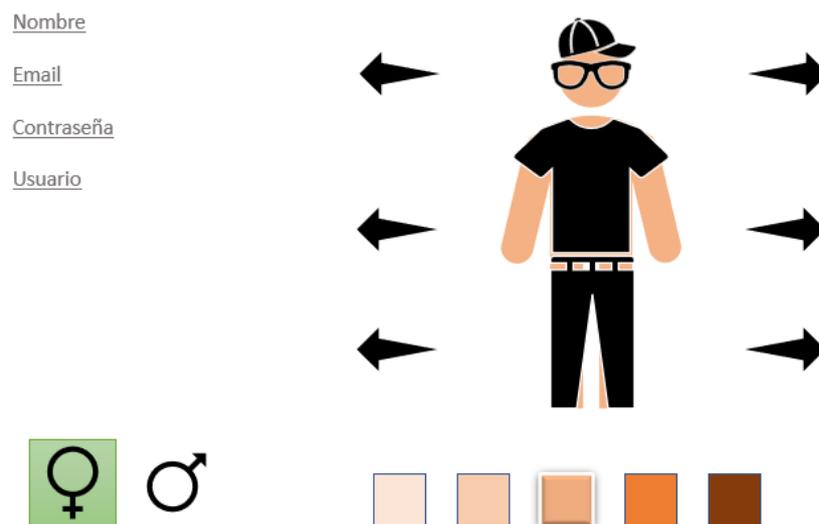


Ilustración 6A. Idea de creación de personaje.



Ilustración 6B. Selección de partida. Adaptado de isometricmaps.com



Ilustración 6C. Selección de negocio. Adaptado de isometricmaps.com



Ilustración 6D. Barrio. Adaptado de isometricmaps.com



Ilustración 6E. Selección de partida. Adaptado de vectorpuch.

3. Desarrollo

Para la presente sección se ha recolectado las decisiones que se tomaron en la fase de desarrollo que van más allá del funcionamiento básico de la aplicación y que se han considerado necesarias mencionar.

3.1 Herramientas

El uso de servicios mencionados anteriormente que aceleraron el desarrollo de ciertas características del videojuego, así como facilitan la distribución. Adicionalmente, el desarrollo posee las siguientes características técnicas:

- Unity como motor de desarrollo de videojuegos y herramienta para la exportación del juego para la plataforma destino.
- C# como lenguaje para el desarrollo de *scripts* responsables de la funcionalidad del videojuego.
- Android SDK y NDK como compilador para el encapsulamiento del juego producido en un formato compatible con Android.
- Git como herramienta para control de versiones.

3.2 Estilo Audiovisual

Un videojuego al tener gran proporción de recursos audiovisuales requiere de una definición de estilo audiovisual que proporcione al usuario de una experiencia integral y coherente entre ambas dimensiones y no genere conflictos entre ellas. Por ello se ha seguido usar el caricaturismo y el televisionismo propuesto como ejes categóricos a escala macro por (Järvinen, 2002). La tarea de obtener contenido se dificulta entonces con uno de los mayores retos que fue la falta de habilidades de diseño audiovisual por parte de los integrantes del equipo, dicho déficit debió ser cubierto entonces por múltiples recursos *open source* que fueron seleccionados para que hubiese concordancia con el estilo audiovisual seleccionado y que entre ellos existiese armonía. Entre las licencias usadas se encuentran: Freepik License y Creative Commons (Zero y Attribution).

La tradición colombiana reconoce a la abeja bajo el valor simbólico similar a los protagonistas de la picaresca, elogiados por el engaño para obtener beneficio propio y que culpa al estafado o “lento” del resultado del acto. Contrario a la definición de (Real Academia

Española), “Persona laboriosa y previsor”, característica que comparte con la abeja cuyo trabajo es irremplazable y vital para el balance del ecosistema del planeta. Por ello se decide usar la abeja como mascota para el juego y eliminar la arbitrariedad que ha surgido del folklore. Es decir, se promoverá “ser abeja”, pero bajo el concepto correcto de trabajador responsable en pro de un sistema.

3.3 Estructura

En la ilustración 7 se observa la estructura generada en el desarrollo de la solución.

4. Pruebas

Continuamente se realizaron pruebas por parte del equipo de desarrollo en donde se evaluó no sólo el funcionamiento del escenario y su correcta integración al resto de la aplicación sino el nivel de interactividad del usuario y entendimiento de las mecánicas del juego. Esta tarea fue fundamental en la evolución del juego desde sus concepciones iniciales y prototipos.

Las pruebas realizadas no contemplan automatización de ningún tipo. Inicialmente se realizaron pruebas sobre el ambiente que entrega el editor de Unity. A mitad de proyecto comenzó la exportación a aplicativo con extensión “apk”. Se encontró múltiples diferencias en el escalado y posicionamiento de objetos que no presentaba en el ambiente anteriormente mencionado, además el sistema inicial de persistencia basado en archivos de formato JSON falló durante la ejecución en el dispositivo móvil. En las etapas finales las pruebas se hicieron en un casi 100% en el dispositivo debido a la integración de los servicios de terceros que no podían ser probados desde el computador del desarrollador generando mayores tiempos en el ciclo de construcción por el tiempo de compilación de la solución.

Diferentes animaciones, gráficos, organización de elementos y efectos fueron cambiados al revisarse en el proceso de pruebas y con una retroalimentación del estado del requisito se hicieron los cambios pertinentes.

VIII. Resultados

Se ha logrado la construcción de un videojuego que permite al usuario crear o cargar partidas. Al crear el usuario inicial la personalización del negocio y el personaje, seguido de la firma del registro ante el RUT. La partida se mueve cíclicamente en tres escenarios: la contabilidad, donde se toman las decisiones económicas del juego; el barrio, donde se capturan los clientes; y el interior del negocio, donde se atienden las necesidades surgidas por los clientes capturados. Esta secuencia de actividades iterativa por días se resume en la ilustración 8, estado del juego se guardará el estado de las partidas al terminar interacciones resaltadas en el diagrama con color rojo.

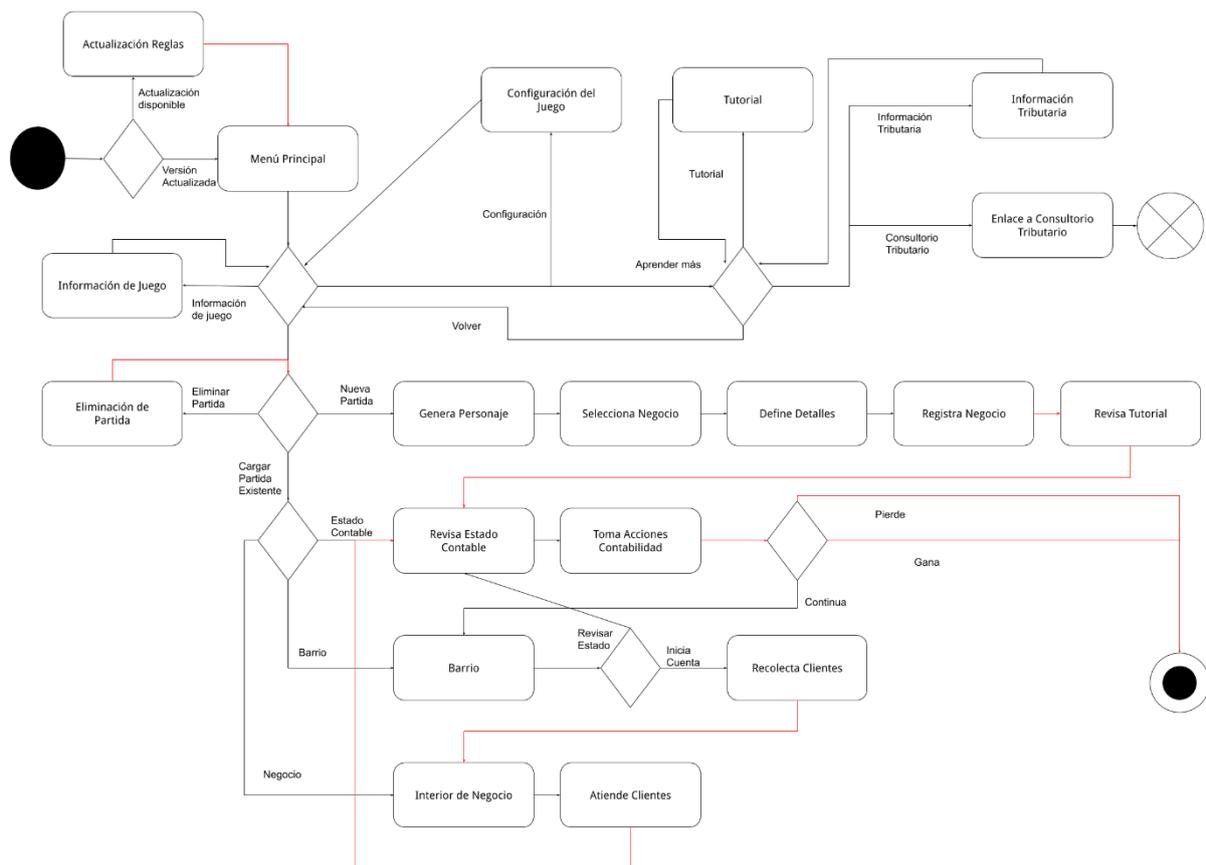


Ilustración 8. Diagrama de actividades del proceso general del juego, las líneas rojas representan la persistencia del estado de juego.

En las ilustraciones 9A, 9B, 9C, 9D y 9E se puede observar muestras del resultado gráfico y mecánicas básicas del juego. Se incluyó la opción de obtener más información que dirige a la página del Consultorio Tributario del Politécnico Grancolombiano como ayuda externa al proceso de aprendizaje y profundización de cultura tributaria.

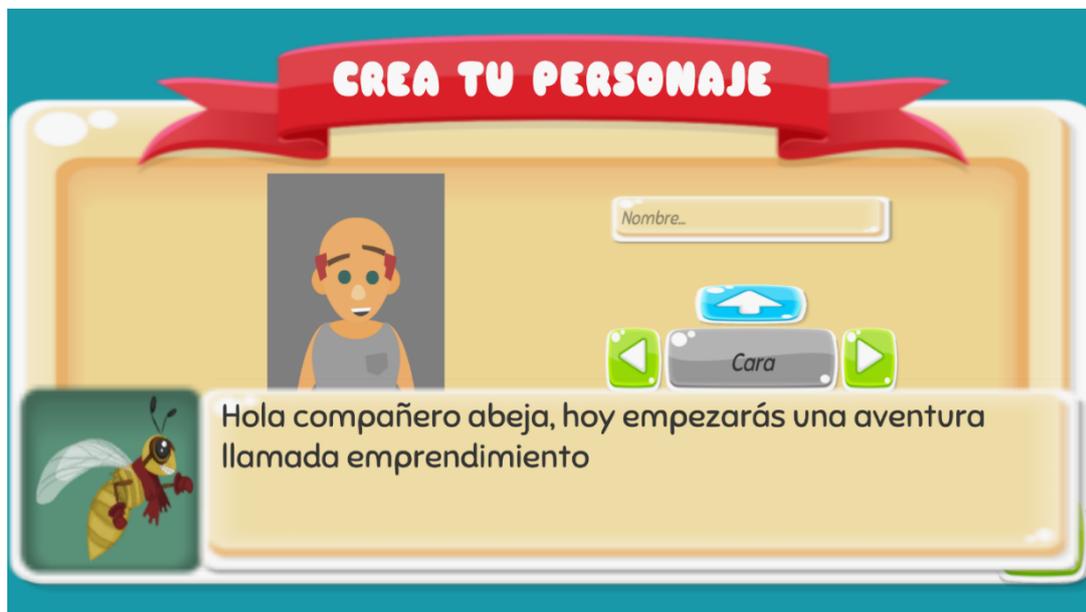


Ilustración 9A. Pantalla personalización de personaje.



Ilustración 9B. Pantalla vista del barrio.

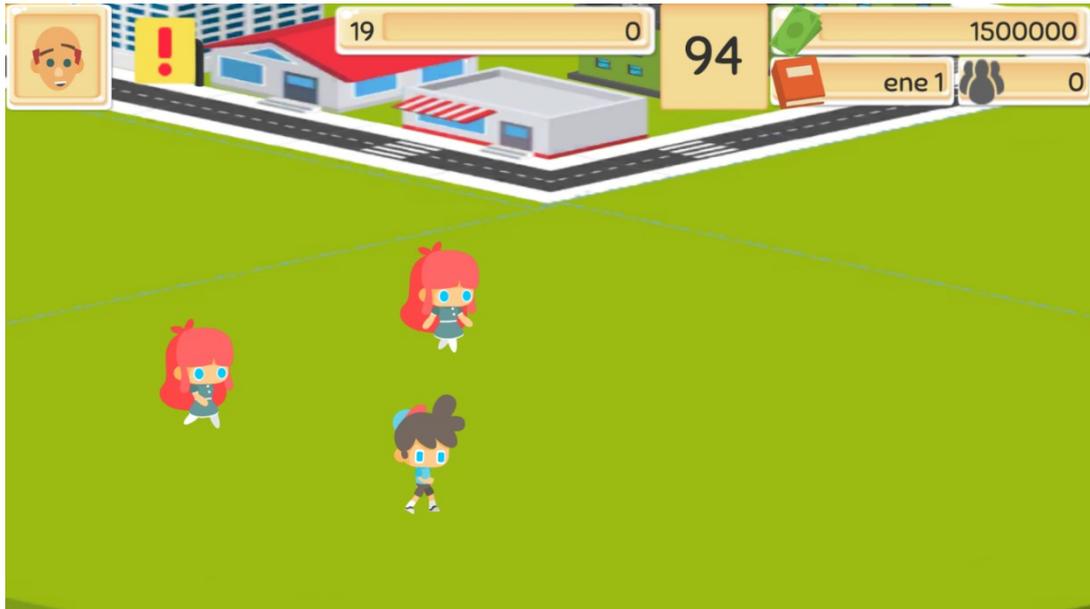


Ilustración 9C. Pantalla captura de clientes.

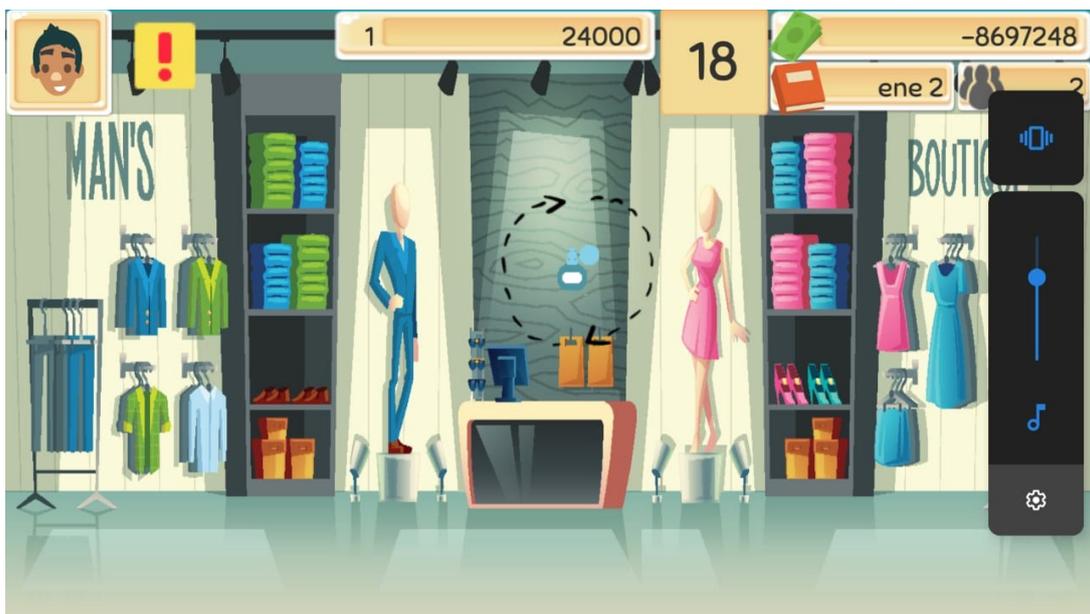


Ilustración 9D. Pantalla de negocio.



Ilustración 9E. Pantalla de control contable.

El avance del proyecto a través del tiempo respecto a puntos del se puede observar en la ilustración 10A y respecto a historias de usuario se observa en la ilustración 10B.

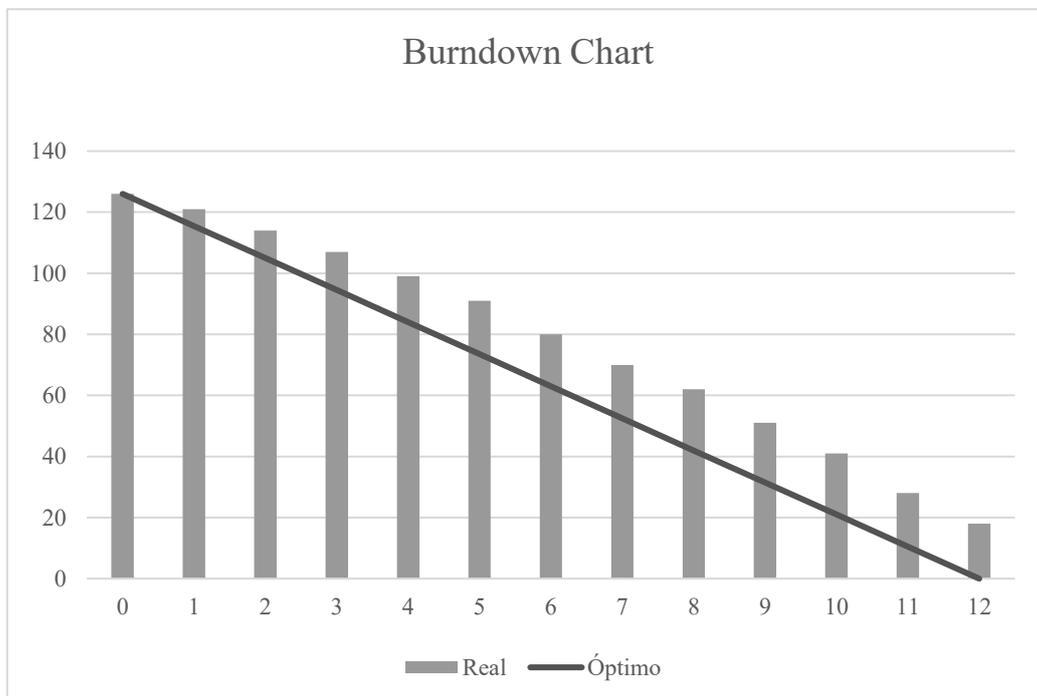


Ilustración 10A. Burndown Chart por semanas del proyecto.

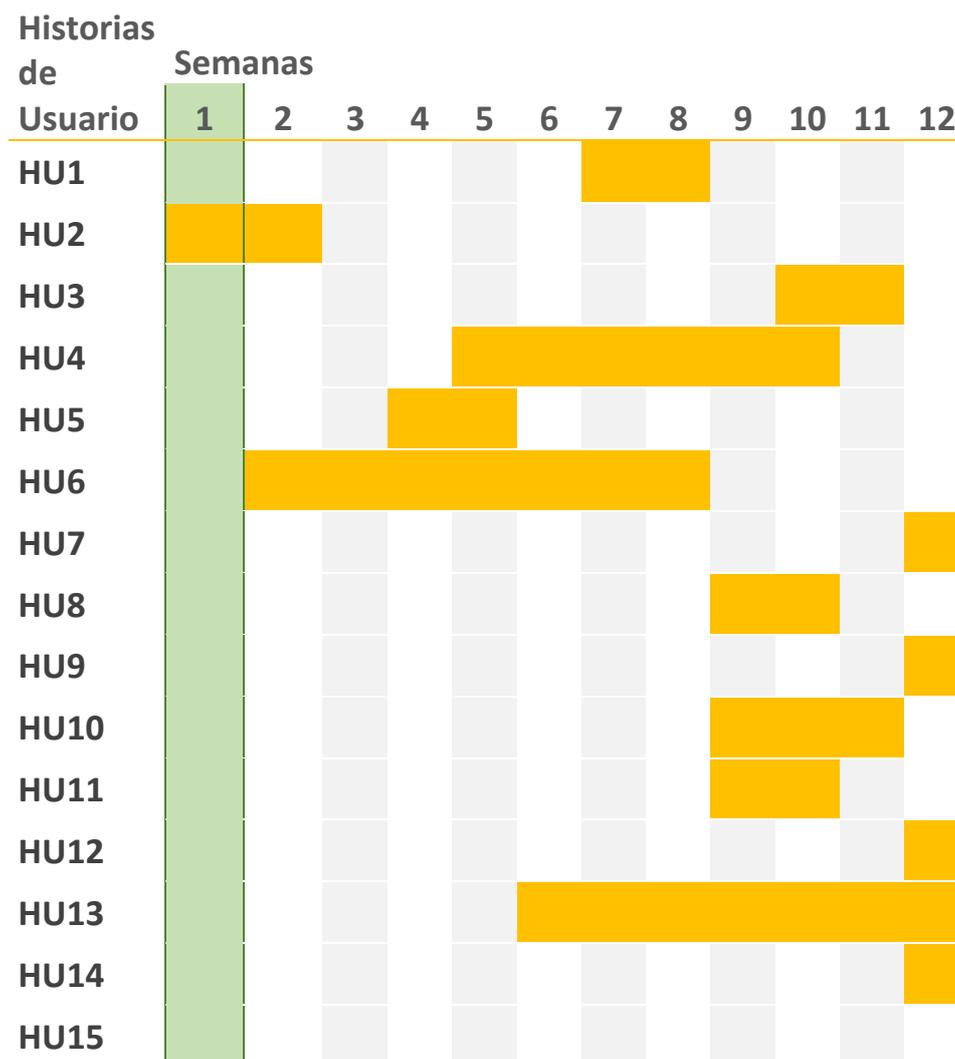


Ilustración 10B. Diagrama de Gantt de tareas completadas del proyecto.

Hay puntos que no se completaron durante el tiempo estimado del proyecto. Entre las características que no se complementaron o se deben mejorar están:

- Implementar en su totalidad los parámetros tributarios como lo son la actividad económica ejercida y el tipo de servicio o producto ofrecido.
- Mejorar el tutorial para introducir con mayor amigabilidad el juego al usuario.
- Configuraciones generales del juego como control de volumen.

El software diseñado posee la capacidad de brindar información demográfica básica a agentes que deseen analizarla y a partir de la persistencia ciertos datos históricos se puede hacer estudios sobre las decisiones tomadas por el usuario.

Los recursos integrados para la creación del juego se han distribuido de la siguiente manera:

- 32 archivos de código C# (cs), que contienen clases y scripts (sin contar código fuente de terceros).
- 354 archivos de imagen (png, jpg).
- 7 archivos de sonido (wav, ogg, mp3).
- 2 archivos de fuentes (ttf).
- 27 archivos de animación (controller, anim).

IX. Conclusión

El estudio realizado encuentra motivación para la construcción del videojuego con las características mencionadas como herramienta para apoyar la formación y aprendizaje de la cultura tributaria mediante una introducción y breve capacitación del sistema tributario colombiano en un medio digital de manera innovadora resaltando la importancia del cumplimiento de los deberes. Dicha observación se abstrae por los casos encontrados por parte de entidades en busca de objetivos similares usando Juegos Serios.

Este trabajo presenta la propuesta de un proyecto que requiere mayor exploración estando en una etapa Alpha y que aún no presenta pruebas por parte de terceros para producir retroalimentación del producto y realizar un proceso de refinamiento correspondiente a etapas posteriores además de un proceso de lanzamiento de la aplicación.

Aunque se completó la mayoría de las tareas de desarrollo correspondientes a las historias de usuarios listadas contando con la colaboración se connota la dificultad correspondiente a la falta de integrantes expertos en áreas como diseño, música y psicología y ciencias sociales que pueden generar aportes de gran valor a la generación de contenido e ideas para un producto ideal.

Referencias

- Aleem, S., Capretz, L. F., & Ahmed, F. (2016). Game development software engineering process life cycle: a systematic review. *Journal of Software Engineering Research and Development*(4). doi:10.1186/s40411-016-0032-7
- Amway. (2018). *2018 Amway Global Entrepreneurship Report*. Recuperado el 1 de Junio de 2019, de https://www.amwayglobal.com/wp-content/uploads/2018/03/Ager_2018_Brochure_Color.pdf
- Ávila Mahecha, J., & Cruz Lasso, Á. (2015). *Colombia: Estimación de la evasión del impuesto de renta de persona jurídicas 2007-2012*. DIAN.
- Barbosa, E., & Godoy, A. (2019). Game-Scrum: An Approach to Agile Game Development. *SBC – Proceedings of SBGames 2010*, 292-295.
- Berstein, S., Bosch, M., Castellani, F., Oliveri, M., & Villa, J. (2015). *Diagnóstico del Sistema Previsional Colombiano y Opciones de Reforma*. NOTA TECNICA BANCO INTERAMERICANO DEL DESARROLLO 825.
- Bonilla Sebá, E. C. (2014). La cultura tributaria como herramienta de política fiscal: la experiencia de Bogotá. *Revista Ciudades, estados y política*, 1(1), 21-35.
- Bravo Sánchez, F. Á., & Ruiz Gómez, L. J. (2017). Uso de los juegos serios como una herramienta interactiva para el aprendizaje significativo de la cátedra de la paz. *Ciudad Paz-ando*, 10.2, 7-18. doi:<https://doi.org/10.14483/2422278X.11640>
- Camacho Gavilán, A. P., & Patarroyo Coronado, Y. T. (2017). Cultura Tributaria en Colombia.
- Cárdenas, M., & Mercer-Blackman, V. (2005). *El sistema tributario colombiano: Impacto sobre la eficiencia y la competitividad*. FEDESARROLLO.
- Castañeda Rodríguez, V. M. (2010). Análisis político de la tributación en Colombia durante el periodo 1986-2006.

- Concha, T., Ramírez, J., & Acosta, O. (2017). *Tributación en Colombia: reformas, evasión y equidad. CEPAL - Serie Estudios y Perspectivas*(35).
- DANE. (2019). *Medición de empleo informal y seguridad social*. DANE, Bogotá D.C.
- DIAN. (2016). Misión C. Obtenido de <http://www.misionc.com>
- DIAN. (22 de Noviembre de 2018). Resolución Número 56 del 22 de noviembre de 2018. *Resolución Por la cual se fija el valor de la Unidad de Valor Tributario - UVT aplicable para el año 2019*. Colombia. Obtenido de <https://www.dian.gov.co/normatividad/UVT/Resoluci%C3%B3n%20000056%20de%2022-11-2018.pdf>
- DIAN. (s.f.). *La Entidad*. Recuperado el 18 de Abril de 2019, de DIAN: <https://www.dian.gov.co/dian/entidad/Paginas/Presentacion.aspx>
- Dirección General Impositiva. (2013). *Educación Tributaria*. Recuperado el 30 de Junio de 2019, de Dirección General Impositiva: https://www.dgi.gub.uy/wdgi/page?2,educacion2013,educacion_tributaria,O,es,0,#!
- Djaouti, D., Alvarez, J., & Jessel, J.-P. (2010). Classifying Serious Games: the G/P/S model. *En Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches*. doi:10.4018/978-1-60960-495-0
- Duolingo, Inc. (2011). Duolingo.
- European Union. (2017). TAXLANDIA. Obtenido de https://europa.eu/taxedu/taxlandia_en
- Gobron, S. C. (2016). *Gamification & Serious Games 2016*.
- Gómez Núñez, L., López Gómez, S., Hernández Vargas, N., Galvis Maldonado, M., Parra Bernal, L. D., Matiz Bulla, F. J., . . . Martínez Carazo, P. C. (2018). *GEM Colombia 2017 Report*. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte.
- Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. (Enero de 2014). The Benefits of Playing Video Games. *American Psychologist*, 69(1), 66-78. doi:10.1037/a0034857

- Haring, P., Chakinska, D., & Ritterfeld, U. (2011). Understanding Serious Gaming: A Psychological Perspective. En *Handbook of Research on Improving Learning and Motivation through Educational Games: Multidisciplinary Approaches*. Hershey, PA. doi:10.4018/978-1-60960-495-0.ch020
- Huynh-Kim-Bang, B., Wisdom, J., & Labat, J.-M. (2010). Design Patterns in Serious Games: A Blue Print for Combining Fun and Learning.
- Infométrika. (2016). *Diseño y medición. Indicador Terminales por cada 100 habitantes*. MinTIC.
- Järvinen, A. (2002). Gran Stylistissimo: The Audiovisual Elements and Styles in Computer and Video Games. En F. Mäyrä (Ed.), *Proceedings of Computer Games and Digital Cultures Conference* (págs. 113-128). Tampere: Tampere University Press.
- Koutonen, J., & Leppänen, M. (2013). How Are Agile Methods and Practices Deployed in Video Game Development? A Survey into Finnish Game Studios. *Conference: International Conference on Agile Software Development*, (págs. 135-149). doi:10.1007/978-3-642-38314-4_10
- López Acero, H., & Chaparro Parra, M. (2014). Equidad y ética en el recaudotributario colombiano: 1990-2010. *Apuntes del CENES*, 33(58), 83-108.
- Matiz Vega, J. (31 de Enero de 2018). ¿Y si los corruptos somos nosotros? *El Tiempo*. Recuperado el 2 de Abril de 2019, de <http://blogs.eltiempo.com/la-de-las-gafas/2018/01/31/los-corruptos-somos/>
- Mesa Abad, M., & Tamayo Mejía, P. (2016). El sistema fiscal colombiano: implicaciones y causas de la evasión, un acercamiento al concepto de cultura tributaria. 1-185.
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (s.f.). Decreto Número 1625 del 11 de octubre de 2016. *Decreto Único Reglamentario en Materia Tributaria*. Colombia. Recuperado el 11 de Junio de 2019, de

<http://www.minhacienda.gov.co/HomeMinhacienda/content/conn/OCS/path/Contribution%20Folders/SitioWeb/Home/elministerio/NormativaMinhacienda/DURTRIBUTARIO/DURTRIBUTARIOConsolidado/23-2-2017-DUR.htm>

Newzoo. (2018). *2018 GLOBAL MARKET REPORT*.

Observatorio Fiscal de la Pontificia Universidad Javeriana. (2019). *Guía ciudadana al Sistema de Pensiones y Protección de la Vejez en Colombia 2019*. Recuperado el 20 de Junio de 2019, de <https://www.ofiscal.org/guias-ciudadanas>

Osorio-Copete, L. M. (2016). Reforma tributaria e informalidad laboral en Colombia: Un análisis de equilibrio general dinámico y estocástico. *Ensayos sobre Política Económica*, 34(80), 126-145.

Pascarella, L., Palomba, F., Di Penta, M., & Bacchelli, A. (2018). How Is Video Game Development Different from Software Development in Open Source? *MSR '18 Proceedings of the 15th International Conference on Mining Software Repositories*, (págs. 526-536). doi:10.1145/3196398.3196423

Ramadan, R., & Widyani, Y. (2013). Game Development Life Cycle Guidelines. *2013 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems*, (págs. 95-100). doi:10.1109/ICACISIS.2013.6761558

Ramírez Sarmiento, I. H., Sánchez Penagos, D. A., & Silva Castro, J. M. (2016). Complejidad del Sistema Tributario Colombiano y su Impacto en la Informalidad Empresarial.

Real Academia Española. (s.f.). *Diccionario de la lengua española* (23 ed.). Recuperado el 12 de Junio de 2019, de <https://dle.rae.es/?id=04GdSYD>

The Entertainment Software Association. (2017). *2017 Essential Facts About the Computer and Video Game Industry*. Obtenido de http://www.thesa.com/wp-content/uploads/2018/05/EF2018_FINAL.pdf

The Hutchins Center at Brookings & the Woodrow Wilson Center. (2016). The Fiscal Ship.

Obtenido de <https://www.fiscalship.org>

Todorova, M., Tzonkova, V., & Byanova, N. (2012). Serious Games in Economics. *Digital*

Presentation and Preservation of Cultural and Scientific Heritage, II, 187-192.