

**Herramienta móvil con objetos virtuales de aprendizaje usando elementos de gamificación para la capacitación de ofimática básica para los funcionarios de la alcaldía del municipio de Tuluá**

**Andersson Steven Cordoba Rivera  
Laura Isabel Jimenez Bonilla**

**Universidad del Valle  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación  
Tuluá  
2022**

**Herramienta móvil con objetos virtuales de aprendizaje usando elementos de gamificación para la capacitación de ofimática básica para los funcionarios de la alcaldía del municipio de Tuluá**

**Andersson Steven Cordoba Rivera**

**Código 1765606**

**andersson.cordoba@correounivalle.edu.co**

**Laura Isabel Jimenez Bonilla**

**Código 1765570**

**laura.isabel.jimenez@correounivalle.edu.co**

Director

**Msc. Joshua David Triana Madrid**

Profesor de la Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación

**joshua.triana@correounivalle.edu.co**

**Universidad del Valle  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación  
Tuluá  
2022**

---

Trabajo de grado presentado por  
Andersson Steven Cordoba Rivera  
Laura Isabel Jimenez Bonilla  
Como requisito parcial para la obtención del título de Ingeniero de Sistemas

---

Joshua David Triana Madrid  
Director

---

Jurado

---

Jurado

---

*El primer agradecimiento ha de ser para Dios y a mi familia, por todo el apoyo brindado en este proceso, que no fueron simples granos de arena, si no, grandes pilares que sirvieron de apoyo para este camino universitario y servirán de base para mi futuro como profesional. Le agradezco a mi compañera*

*Laura por siempre brindarme una mano y pellizcarme con la otra para corregirme. Nuestro apoyo fue vital para culminar exitosamente esta etapa. Agradezco a los profesores Joshua Triana, Andrés Riascos y*

*Mauricio Lopéz por no quedarse en el papel de profesores y optar también por papeles humanos, brindándonos ayudas, amistades, experiencias y saberes que nos servirán más allá de lo profesional. Agradezco a mis mascotas por trasnochear conmigo mientras realizaba mis talleres, proyectos o estudiaba para mis parciales. De cierta forma sus distracciones me despejaba la mente o me sacaban sonrisas en noches de pura ansiedad.*

**Andersson Cordoba**

*Agradezco especialmente a Dios y a mi familia por el apoyo incondicional durante la ejecución de este proyecto, el cambio tan drástico de pasar de un área de la salud a una ingeniería no habría sido posible sin ustedes. A pesar de no comprender con exactitud el motivo de mis trasnochos, enojos si no compilaba,*

*estuvieron presentes dándome ánimo y serenidad. A mi mascota Azabache, el cual estuvo conmigo en todos y cada uno de los avances y tropiezos a lo largo de este camino universitario, sus ocurrencias fueron grandiosos momentos de despeje. A mi compañero Andersson por su entrega y dedicación, por las quedadas hasta tarde que compartimos para sacar adelante esta carrera, además de las referencias a los*

*simpson que sacabamos para cada situación y memes. Al profesor Joshua por no solo estar como docente, si no también como amigo y un excelente director. Por último, a nuestro querido coordinador Mauricio, aquel que ha metido la ficha por nosotros como estudiantes, que ha demostrado ser el mejor, nos presume diciendo y cito “Me siento como un padre orgulloso” por cada logro que alcanzamos.*

**”La inspiración desbloquea el futuro” Studio Ghibli  
Laura Jimenez**

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Formulación del problema . . . . .	2
1.2. Descripción del problema . . . . .	2
1.3. Objetivos . . . . .	3
1.3.1. Objetivo general . . . . .	3
1.3.2. Objetivos específicos . . . . .	3
1.3.3. Entregables . . . . .	4
1.3.4. Antecedentes . . . . .	5
<b>2. Alcance de la propuesta</b>	<b>7</b>
<b>3. Marco referencial</b>	<b>8</b>
3.1. Marco Teórico . . . . .	8
3.1.1. Objetivo Virtual de Aprendizaje (OVA) . . . . .	8
3.1.2. Metodología ISDOA . . . . .	12
3.1.3. Modelos pedagógicos a integrar a la OVA . . . . .	18
3.1.4. Modelo constructivista . . . . .	19
3.1.5. Herramientas de ofimática: . . . . .	20
3.1.6. Aplicación móvil . . . . .	21
3.1.7. Características de diseños de aplicación orientada a personas de edad avanzada . . . . .	22
3.1.8. Gamificación . . . . .	25
3.1.9. Kanban . . . . .	35
3.1.10. SCRUM . . . . .	37
3.2. Marco conceptual . . . . .	41
3.2.1. TIC (Tecnologías de Información y Comunicación . . . . .	41
3.2.2. Virtual . . . . .	41
3.2.3. Online . . . . .	41
3.2.4. Smartphone . . . . .	41
3.2.5. Navegador web . . . . .	41
3.2.6. Feedback . . . . .	41
3.2.7. Pedagogía . . . . .	41
3.2.8. Didáctica . . . . .	41
<b>4. Metodología</b>	<b>42</b>
4.1. Metodología de desarrollo . . . . .	42
4.2. Tecnologías: . . . . .	42
4.3. Diseño de la arquitectura: . . . . .	43

4.4. Modelo entidad relación: . . . . .	43
<b>5. Desarrollo del proyecto</b>	<b>46</b>
5.1. Metodología ISDOA aplicada en la implementación de los OVAs . . . . .	46
5.1.1. Fase 1: Análisis e Ingeniería de Requisitos . . . . .	46
5.1.2. Fase 2: Diseño . . . . .	53
5.1.3. Fase 3: Desarrollo e implementación . . . . .	65
5.1.4. Fase 4: Evaluación de vida útil . . . . .	75
5.1.5. Fase 5: Plan de pruebas . . . . .	75
5.1.6. Fase 6: Evaluación de calidad . . . . .	75
<b>6. Pruebas</b>	<b>77</b>
6.1. Realizar pruebas y analizar los resultados obtenidos . . . . .	77
6.1.1. Etapa de pruebas del prototipo. . . . .	77
6.1.2. Creación de un documento con un análisis de los resultados de las pruebas. . . . .	78
<b>7. Conclusiones y trabajos futuros</b>	<b>85</b>
7.1. Conclusiones . . . . .	85
7.2. Trabajos futuros . . . . .	86
<b>8. Bibliografía</b>	<b>87</b>

# **Lista de Figuras**

3.1.	Descripción visual de los componentes fundamentales de una OVA [11] . . . . .	9
3.2.	Ciclo de Vida ISDOA[17] . . . . .	13
3.3.	Fases de ISDOA[19] . . . . .	14
3.4.	Indicadores para la Vida Útil[19] . . . . .	16
3.5.	Actividades de V&V del plan de pruebas [18] . . . . .	17
3.6.	Evaluación de Calidad para OA [18] . . . . .	18
3.7.	Cuestiones Principales de los Modelos Pedagógicos [20] . . . . .	19
3.8.	Descripción visual de las aplicaciones nativas [24] . . . . .	21
3.9.	Descripción visual de aplicaciones híbridas [24] . . . . .	22
3.10.	Descripción visual de las aplicaciones web [24] . . . . .	22
3.11.	Tomado de [34] . . . . .	30
3.12.	Patrón de ruta de Onboarding [39] . . . . .	32
3.13.	Ejemplo de pregunta inicial. Tomado de [39] . . . . .	33
3.14.	Estrategias, Tomado de [39] . . . . .	34
3.15.	Perfiles de Usuario, Tomado de [39] . . . . .	34
3.16.	Tablero Convencional de la Metodología Kanban [41] . . . . .	36
3.17.	Incremento Iterativo [45] . . . . .	39
4.1.	Diseño de Arquitectura, tomado de [58] [59] [60] [61] . . . . .	43
4.2.	Modelo Entidad Relación, Edutext . . . . .	45
5.1.	Perfil 1, Público Objetivo . . . . .	47
5.2.	Perfil 2, Público Objetivo . . . . .	47
5.3.	Estructura de la OVA. Fuente: Elaboración propia. . . . .	48
5.4.	Selección del modelo pedagógico. Fuente: Elaboración propia. . . . .	48
5.5.	Requisito funcional N°6 Mostrar temario. Fuente: Elaboración propia. . . . .	53
5.6.	Requisito funcional N°7 Mostrar contenido. Fuente: Elaboración propia. . . . .	53
5.7.	Primera Pregunta, prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	55
5.8.	Segunda Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	55
5.9.	Tercera Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	56
5.10.	Cuarta Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	56
5.11.	Quinta Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	57
5.12.	Sexta Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	58
5.13.	Séptima Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	59
5.14.	Octava Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	59
5.15.	Novena Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	60
5.16.	Décima Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	60

5.17. Onceava Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia. . . . .	61
5.18. Interfaz prototipo inicial. Fuente: Elaboración propia. . . . .	61
5.19. Muestra 3 . . . . .	62
5.20. Muestra 2 . . . . .	63
5.21. Modelo de Enganche del Jugador Edutext . . . . .	65
5.22. Maquetación Pantalla de carga, onboarding y registro. Fuente: Elaboración propia. . . . .	66
5.23. Maquetación manera correcta para visualizar el contenido. Fuente: Elaboración propia. . . . .	67
5.24. Maquetación pantalla de inicio. Fuente: Elaboración propia. . . . .	67
5.25. Maquetación Módulos de Aprendizaje, retroalimentación. Fuente: Elaboración propia. . . . .	68
5.26. Maquetación Módulos de Aprendizaje. Fuente: Elaboración propia. . . . .	69
5.27. Insignias de Word. Fuente: Elaboración propia. . . . .	70
5.28. Insignias de Docs. Fuente: Elaboración propia. . . . .	71
5.29. Insignias compartidas de Word y Docs. Fuente: Elaboración propia. . . . .	71
5.30. Niveles de Aprendizaje para el Aplicativo . . . . .	72
5.31. Interfaz de la introducción del OVA de Word. Fuente: Elaboración propia. . . . .	73
5.32. Interfaz del componente evaluativo OVA de Word. Fuente: Elaboración propia. . . . .	74
5.33. Versión Android. [65] . . . . .	75
6.1. Escala de Likert, imagen tomada de QuestionPro [65] . . . . .	77
6.2. Pregunta N°7, Encuesta Uso de Aplicación . . . . .	79
6.3. Pregunta N°12, Encuesta Uso de Aplicación . . . . .	80
6.4. Pregunta N°13, Encuesta Uso de Aplicación . . . . .	81
6.5. Pregunta N°14, Encuesta Uso de Aplicación . . . . .	82
6.6. Temas y contenido Edutext del OVA de Docs. Fuente: Elaboración propia. . . . .	83
6.7. Temas y contenido Edutext del OVA de Docs. Fuente: Elaboración propia. . . . .	83
6.8. Componente evaluativo Edutext del OVA de Docs. Fuente: Elaboración propia. . . . .	84

# **Lista de tablas**

1.1. Objetivos específicos y entregables . . . . .	4
1.2. Comparativa de papers. . . . .	6
3.1. Metodologías para el diseño de OVAs [15] . . . . .	12

# **Resumen**

En este trabajo de grado se diseña, modela e implementa una aplicación para dispositivos móviles Android, haciendo uso de elementos de gamificación y objetos virtuales de aprendizaje, con el fin de ser utilizados como herramientas que brinden una guía y motivación para los funcionarios de la alcaldía del municipio de Tuluá.

La aplicación consta de dos elementos principales, empezando por el contenido mismo, el cual va orientado al aprendizaje de los procesadores de texto Microsoft Word y Google Docs. Abriendo paso a un sistema de niveles de aprendizaje que incluyen un progreso entre temas, evaluaciones, puntos y premios que conforman el segundo elemento principal de este.

Finalmente, con el desarrollo de la aplicación se busca fomentar la adquisición de conocimiento de los procesadores de texto, donde el usuario logre desenvolverse en las acciones básicas para la redacción de un documento, exportación del mismo en los diversos formatos que brinda Microsoft Word y Google Docs, favoreciendo el crecimiento tanto personal como profesional.

# **Abstract**

In this degree work, an application for Android mobile devices is designed, modeled and implemented, making use of gamification elements and virtual learning objects, in order to be used as tools that provide guidance and motivation for city hall officials from the municipality of Tuluá.

The application consists of two main elements, starting with the content itself, which is aimed at learning Microsoft Word and Google Docs word processors. Opening the way to a system of learning levels that include progress between topics, evaluations, points and prizes that make up the second main element of this.

Finally, with the development of the application, the aim is to promote the acquisition of knowledge of word processors, where the user manages to perform the basic actions for writing a document, exporting it in the various formats offered by Microsoft Word and Google Docs, promoting both personal and professional growth.

# **Capítulo 1**

## **Introducción**

Hoy en día el acercamiento del ser humano con las tecnologías de información y comunicación (TIC) ha permitido su incorporación en diversos campos. Entre ellos, se puede mencionar las áreas administrativas, las cuales se han visto beneficiadas por los métodos y acciones que incluyen estas tecnologías, permitiendo las automatizaciones o ayudas en tareas que pueden llegar a ser repetitivas en la cotidianidad de estas. Un ejemplo más detallado puede ser el paquete de herramientas Microsoft Office, compuesta por un software de procesamiento de texto (Word), software de hojas de cálculo (Excel), software para la elaboración de presentaciones (PowerPoint), aplicativo de notas digitales (OneNote), un servicio de correo electrónico (Outlook) ofrecidos por la corporación Microsoft, entre otros.

La mayoría de las personas pertenecientes a un ente gubernamental, permanecen en el mismo cargo durante años, convirtiéndose en un empleo vitalicio, prescindiendo de mejoras en el desarrollo de sus tareas tales como capacitaciones, cursos, entre otros. Además del poco tiempo libre con el que cuentan para adquirir conocimiento hacia nuevas herramientas, y de la edad con la que cuentan la mayoría de los funcionarios, la cual ronda de los 30 a los 68 años.[1]

La implementación de estos programas como instrumento de trabajo permitió un avance eficiente en el periodo de culminación para el desarrollo de diversas actividades, sin embargo, debido al poco tiempo de transición hacia el manejo de estas herramientas no ha sido posible la adaptación plena del personal en algunas entidades públicas del territorio talueño.

## **1.1. Formulación del problema**

¿Cómo apoyar a los funcionarios de la alcaldía del municipio de Tuluá a adquirir conocimiento sobre las herramientas de ofimática, específicamente el procesamiento de texto, evitando que este proceso se sienta como una sobrecarga laboral?

## **1.2. Descripción del problema**

El departamento de las TIC, manifestó una necesidad en cuanto al poco conocimiento que se presenta por parte de los funcionarios de la alcaldía del municipio de Tuluá respecto al manejo de office e incluso de los mismos buscadores. Ocasionado principalmente por el poco interés de brindar capacitaciones para el manejo pleno y óptimo de las herramientas, sin dejar de lado la edad de muchos de los funcionarios que representan cargos importantes dentro del establecimiento,[2] además, los equipos poco eficientes en los cuales desempeñan sus funciones. Aquellos que incluso solamente soportaban el sistema operativo de Windows XP, al ser ordenadores con tan poca capacidad de procesamiento, no pueden sobrellevar ni siquiera los programas básicos, esto hizo que el personal que necesitaba de ellos los dejaran de lado, tomarán pereza por su uso, recurriendo a desempeñar sus actividades por medio de celulares o tablets personales.

Todavía cabe señalar que los servicios de conexión de internet contratados por la alcaldía del municipio de Tuluá ofrecían tan solo 5 megas para todos los departamentos que laboran dentro de este establecimiento, haciendo aún más difícil la realización de sus tareas. Al comenzar a emplear sus dispositivos tecnológicos personales, optaron por redactar y enviar su información de trabajo por medio de aplicativos poco convencionales como whatsapp, debido a que esto sí lo sabían manejar, o simplemente realizados a mano.

Pese a querer implementar capacitaciones por parte de la alcaldía del municipio de tuluá para suplir la necesidad que viven a diario en el desarrollo de sus actividades laborales, no se han podido lograr con éxito, además que, al divisar el panorama se percibe descontento por parte del personal y poco interés en la adquisición de conocimiento para estas nuevas herramientas, ocasionando que el inconveniente persista y crezca.

Al realizar un trabajo de campo, con una muestra de 183 de la mano con el departamento de las TIC, una encuesta para la obtención de datos más precisos sobre su conocimiento en esta área y como lo desarrollaban cada uno de los departamentos dentro de la alcaldía del municipio de tuluá. Ver en Carpeta Anexos, Capítulo 1 (Resultados Prueba De Campo Conocimientos Microsoft Word y Google Docs).

Se debe agregar que, para la realización de la encuesta se firmó un acuerdo de confidencialidad, en el cual se establecía que tanto las preguntas realizadas como los datos del personal entrevistado no podría ser público, ni suministrado en este proyecto, solamente los porcentajes de los resultados serían públicos. En el desarrollo de la recolección de información para la herramienta de Microsoft Word, no hay sinceridad total por parte de los funcionarios, debido a las respuestas de “manejo pleno” sobre las herramientas que brindaban, sin embargo, para verificación de ello, de manera verbal se le realizaban preguntas adicionales de cómo sería resuelta tal situación con ellas, y para esto no sabían que comentar, e incluso carecían de la ubicación de ciertas funciones por ejemplo “conversión de un documento .docx a .pdf”.

## 1.3. Objetivos

### 1.3.1. Objetivo general

Desarrollar un aplicativo móvil como herramienta interactiva con objetos virtuales de aprendizaje utilizando elementos de gamificación para la capacitación de Ofimática Básica específicamente para el procesamiento de textos (Microsoft Word y Google Docs), para los funcionarios de la alcaldía del municipio de Tuluá.

### 1.3.2. Objetivos específicos

1. Plantear el contenido de ofimática para el procesamiento de texto (Microsoft Word y Google Docs) en relación con los Objetos Virtuales de Aprendizaje.
2. Determinar las características de diseños de aplicaciones dirigido a personas adultas y de edad avanzada.
3. Determinar las diversas técnicas de gamificación que se puedan adaptar al problema.
4. Implementar una aplicación con características de diseño y técnicas de gamificación.
5. Realizar pruebas y analizar los resultados obtenidos.

### 1.3.3. Entregables

Tabla 1.1: Objetivos específicos y entregables

Objetivo específico	Entregable	Capítulo
Plantear el contenido de ofimática para el procesamiento de texto (Microsoft Word y Google Docs) en relación con los Objetos Virtuales de Aprendizaje.	Documento que incluya la investigación de los modelos pedagógicos de las OVAS, además de revisiones y anotaciones de las lecturas sobre los Objetos Virtuales de Aprendizaje.	Puede encontrarse en el capítulo 3 - Sección 3.1 - subsección 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4. Capítulo 5 - Sección 5.1
Determinar las características de diseños de aplicaciones dirigido a personas adultas y de edad avanzada.	Patrones de interacción seleccionados con enfoque a personas de edad avanzada.	Puede encontrarse en el Capítulo 3 - Sección 3.1 - Subsección 3.1.7. Capítulo 5 - Sección 5.1 - Subsección 5.1.2.
Determinar las diversas técnicas de gamificación que se puedan adaptar al problema.	Técnicas de gamificación a implementar y su importancia para la adaptación al público objetivo.	Puede encontrarse en el Capítulo 3 - Sección 3.1 - Subsección 3.1.8. Capítulo 5 - Sección 5.1 - Subsección 5.1.2, 5.1.3.
Implementar una aplicación con características de diseño y técnicas de gamificación.	Prototipo funcional donde se presentará las técnicas de gamificación aplicadas en las herramientas de ofimática, además del diseño para el público objetivo.	Puede encontrarse en el Capítulo 5 - Sección 5.1 - Subsección 5.1.3.
Realizar pruebas y analizar los resultados obtenidos.	Evidencia del resultado y análisis de los test realizados en cuanto a las características de diseño y técnicas de gamificación planteadas.	Puede encontrarse en el Capítulo 6 - Sección 6.1.

### 1.3.4. Antecedentes

La investigación objeto del presente trabajo de grado tiene como finalidad estudiar los aspectos relacionados con las OVAs y la gamificación, por consiguiente es necesario conocer las aplicaciones y proyectos que se han realizado hasta el momento con respecto a estos temas. A continuación se describen algunos proyectos que se han desarrollado.

**Diseño de un instrumento pedagógico para la enseñanza de la mejora de procesos software[3]** En este trabajo se muestran los graves niveles e índices de inconvenientes para el aprendizaje de metodologías de enseñanza, debido a ello, proponen un instrumento orientado a las diversas estrategias de enseñanza con el uso de los principios de gamificación para motivar a los profesionales pertenecientes a los equipos de trabajo. Esto con el fin de aumentar el valor de las labores que cada una de las diferentes organizaciones requieren para conseguir triunfos en el esfuerzo que demanda la realización de prácticas de progreso y perfección de procesos.

**Gamification as part of teaching and its influence on learning computational algorithms[4]** Su finalidad es lograr establecer el impacto de la gamificación implementada para el curso de algoritmos, debido al notorio inconveniente presentado por los estudiantes al no comprender de manera precisa la materia, viéndose atrasados y con poco interés. Siendo usado en un análisis casi experimental, dependiendo de las tecnologías normalmente empleadas por los jóvenes, dando al final que la gamificación influye bastante en el proceso de aprendizaje, mejorando los métodos de enseñanza para futuros ingenieros y brindando confianza para ser usada en otros campos.

**Gamification Literacy: Emerging Needs for Identifying Bad Gamification[5]** Aquí el autor busca brindar una mejor comprensión, más puntual sobre la gamificación, además de la existencia de lo que es una mala gamificación, del lado negativo que este trae consigo si no es realizado correctamente. Para evitar esto propone el concepto de alfabetización en gamificación el cual consta según el autor de la detección de problemas y la manera de solventar tras vestidores mejorando la participación del usuario.

**Mobile Learning: Modelling the Influencing Factors on Mobile Devices[6]** En este estudio, se busca examinar los factores que influyen en los dispositivos móviles para un escenario de aprendizaje móvil beneficioso y sostenible. Además de proponer un modelo de impacto que consta de seis factores que afectan, los cuales son: el tamaño de la pantalla, el software de apoyo, el zoom de la pantalla, el control de reproducción de video, el teclado de la pantalla táctil y las herramientas de predicción del idioma.

**Mathematics Gamification in Mobile App Software for Personalized Learning at Scale[7]** En este documento se habla de la implementación de las técnicas de gamificación para el aprendizaje matemático, siendo implementado mediante el desarrollo de un software educativo como aplicativo móvil. En el cual se incorporan conceptos matemáticos y sus aplicaciones lógicas mediante estilos de juegos para facilitar la comprensión de los temas matemáticos y motivar al usuario a subir a un nivel más desafiante con temas complejos.

**Helping the Elderly with Physical Exercise: Development of Persuasive Mobile Intervention Sensitive to Elderly Cognitive Decline[8]** Este tema nos habla de la manera en cómo se pone a discusión el manejo óptimo de una aplicación móvil llamada Adherence Booster (AbBo) respecto al deterioro cognitivo, teniendo presente que las pruebas implementadas deben ser apropiadas para personas mayores, superando las barreras para que el mecanismo sea eficiente y logre ayudar. Entre ellos encontramos 4, los cuales son: el éxito de la experiencia, el estímulo y retroalimentación, la observación de terceras

personas al realizar la tarea y los estados fisiológicos, donde la barrera más fuerte de romper es lograr que el usuario final comprenda la adherencia, además de incorporar recordatorios para el constante uso que permite la supervisión del progreso y guía a los ancianos a través de ejercicios diarios apropiados.

Paper	Ventajas	Desventajas
Diseño de un instrumento pedagógico para la enseñanza de la mejora de procesos software.	Desglosa muy bien los procesos y los procedimientos para un buen diseño de instrumentos pedagógicos.	No se aplicó en proyectos de mayor magnitud.
Gamification as part of teaching and its influence on learning computational algorithms.	En este proyecto se muestra que tras aplicar las técnicas de gamificación en el grupo experimental se obtuvo un incremento del 21 % de estudiantes que aprobaron el curso de algoritmos computacionales.	Los resultados no dejan de ser objetivos a pesar de tener un buen resultado en este estudio.
Gamification Literacy: Emerging Needs for Identifying Bad Gamification.	Ayuda a comprender y resaltar cómo ha ayudado la alfabetización en la gamificación.	El documento no alcanza a abarcar todos los aspectos de la alfabetización en la gamificación, aún queda mucho por investigar, además de una implementación de ellas.
Mobile Learning: Modelling the Influencing Factors on Mobile Devices.	Ayuda a focalizar las características esenciales para un público objetivo.	Se necesita más documentación para afianzar.
Mathematics Gamification in Mobile App Software for Personalized Learning at Scale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Con la gamificación y los niveles donde su dificultad va incrementando, genera interés, mejora y adquisición de conocimientos por parte del usuario final.</li> <li>■ Con el uso continuo y los comentarios dados por sus jugadores, el aplicativo está en constante mejora.</li> </ul>	Cada usuario aprende a su propio ritmo, por lo tanto, cuando se presenta a un grupo, no puede tratarse de forma general, por el contrario, debe ser particular.
Helping the Elderly with Physical Exercise: Development of Persuasive Mobile Intervention Sensitive to Elderly Cognitive Decline.	Hace comprensible la detección del diseño y evaluación para un aplicativo.	No mencionaron cómo fue construido en cuanto a descripciones de estructura informática.

Tabla 1.2: Comparativa de papers.

## Capítulo 2

# Alcance de la propuesta

Este proyecto contempla el desarrollo de un aplicativo móvil como una herramienta que brinda el aprendizaje de ofimática básica en cuanto al software de procesamiento de textos para los funcionarios de la alcaldía del municipio de Tuluá. La herramienta móvil se implementará para dispositivos con sistema operativo Android en la versión 8.0 Oreo, permitiendo que desde esa versión hasta la más reciente pueda ser utilizada, dando excelente tiempo de usabilidad, anexando que para el uso de la misma no será necesario el acceso a internet, siendo de soporte off-line para su interacción debido las deficiencias de conexión que se presentan en el establecimiento.

Por otra parte estaría la selección y uso de mínimo dos técnicas de gamificación para la obtención de conocimiento, mejorando así su habilidad en el manejo de la ofimática básica, incentivando el ánimo de superación, además de muchos otros fines, donde las técnicas escogidas deberán ser aptas para el público objetivo de este proyecto. En relación con la ofimática básica a implementar y a enseñar dentro del aplicativo, se tendrá la versión de office 2019, el módulo que se trabajará será microsoft word, además de Documentos de google (Google Docs), donde se abordará para cada una de ellas desde la creación de un archivo, conceptos básicos para su edición, además de su almacenamiento, entre otros.

Siguiendo con la implementación de gamificación para el aplicativo, constará de niveles de aprendizaje donde como requisito para pasar al siguiente nivel deberá haber superado el anterior, tendrá prácticas por cada avance importante, esto significa que cada cierta cantidad de niveles habrá uno superior llamado “jefe” un ejercicio práctico que el usuario decidirá si tomarlo o no.

El usuario podrá señalizar y/o marcar las secciones de mayor interés para él y así acceder de una manera rápida a ellas.

Todo esto será beneficioso para el usuario gracias a las metodologías y las herramientas interactivas que evitarán que ese proceso de aprendizaje se sienta como una carga laboral.

# **Capítulo 3**

## **Marco referencial**

### **3.1. Marco Teórico**

#### **3.1.1. Objetivo Virtual de Aprendizaje (OVA)**

Las metodologías tradicionales para la adquisición de conocimientos están presentando inclinaciones hacia las herramientas tecnológicas como apoyo para aumentar la recepción de información, de igual forma para disminuir las curvas de aprendizajes de temas complejos, además de ser más flexibles a las necesidades y dificultades individuales de los estudiantes. Como lo indican María Veytia, Rosamary Lara y Octaviano García(2018)[9], los Objetos de Aprendizaje (OA) han transitado de espacios presenciales y desde paradigmas tradicionales, a espacios virtuales en donde se busca favorecer la construcción de conocimientos tanto para el estudiante como método de aprendizaje y así mismo para el profesor como método de enseñanza, al trabajar de una manera distinta, por ejemplo, desde comunidades de aprendizaje, en donde cada uno de los integrantes que la constituyen tiene elementos que aportar, así como aspectos que les permite enriquecer sus saberes previos, a partir de la participación de sus compañeros y maestros, es en este sentido que es relevante la concepción de los Objetos Virtuales de Aprendizaje desde diferentes aristas y perspectivas que favorezcan un paradigma constructivista, y que no se limite únicamente a una perspectiva instrumental.

Maria E. Moral y Doina. A. Cernea(2005) [10] nos indican que dentro de la nueva perspectiva de una enseñanza centrada en el aprendizaje del alumno en los entornos de formación on-line, el concepto de Objeto de Aprendizaje (OA) juega un papel importante en la construcción y distribución personalizada de contenidos, así como la reutilización de los mismos en nuevos contextos. Contribuyendo a los cambios en las metodologías de enseñanzas con las formas de interactuar con la información y adquirir nuevas habilidades y/o conocimientos.

Son la unión en un formato digital de medios, que incluyen vídeo, audio, actividades, animaciones, mapas mentales, además de cualquier herramienta que nos brinde ayuda en la transmisión de conocimiento, con el objetivo de que el aprendizaje dentro de ella no sea aburrido, por el contrario, entreteenga y motive sin dejar de lado que sea interactiva[11].

Un OVA es denominado por el Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica (IEEE) como cualquier entidad digital o no, que pueda ser utilizada para el aprendizaje, la educación o la capacitación. Así mismo, también es definido como un conjunto de recursos digitales que pueden ser utilizados en varios contextos, con un propósito educativo y constituido por al menos tres componentes internos: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización (Nieto, 2010) [12].

Por lo cual Tovar (2014)[13] nos indica que estos se deben estructurar de acuerdo a objetivos o competencias, contenidos, la explicación-aplicación, la autoevaluación para que el participante pueda constatar lo significativo del proceso de aprendizaje en el cual es el actor principal.

#### Principales características de los OVA según Nieto (2010) [12]

- **Reutilizables:** el recurso debe ser modular para servir como base o componente de otro recurso.
- **Accesibles:** pueden ser indexados para una localización y recuperación más eficiente, utilizando esquemas, estándares de metadatos.
- **Interoperables:** pueden operar entre diferentes plataformas de hardware y software.
- **Portables:** pueden moverse y albergarse en diferentes plataformas, de manera transparente sin cambio alguno en la estructura y contenido.
- **Durables:** deben permanecer intactos a las actualizaciones de software y hardware.

No obstante, Carmen Albarracín, César Hernández y Jhan Piero Rojas(2020)[14] hablan de los OVA en los ambientes virtuales de aprendizaje, recalcan que se debe realizar una evaluación de las necesidades del entorno, definir el problema, identificar qué causa el problema y buscar posibles soluciones. También se pueden incluir en esta fase técnicas específicas de investigación, tales como: análisis de necesidades, análisis de contexto y análisis de tareas. Retornando una lista de tareas a seguir para el desarrollo del contenido temático de la OVA.

#### Componentes fundamentales de un objeto virtual de aprendizaje

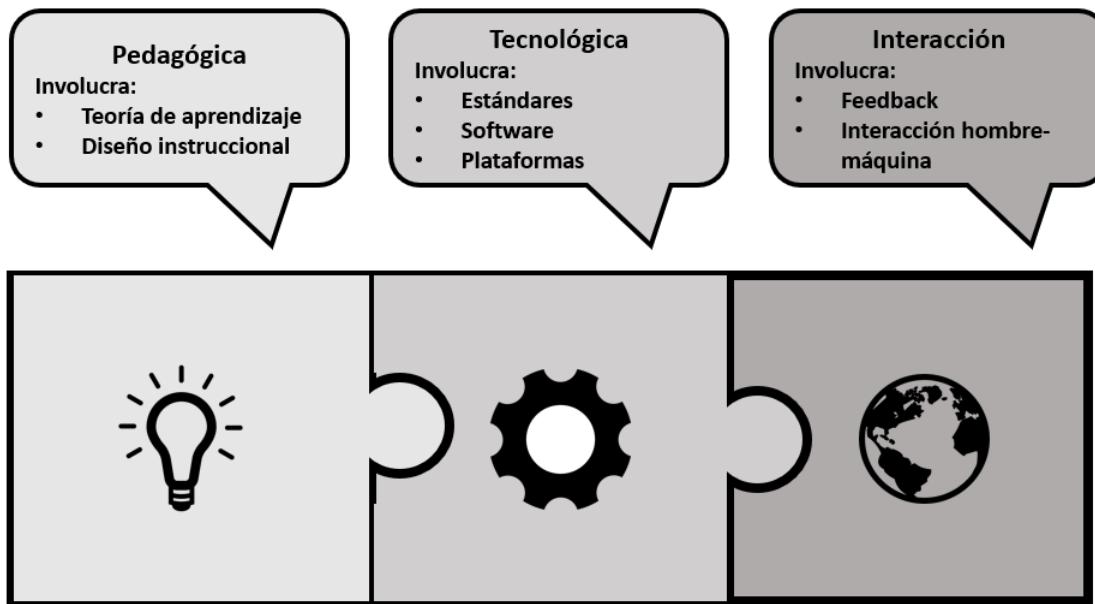


Figura 3.1: Descripción visual de los componentes fundamentales de una OVA [11]

#### Estructura

Un OVA puede orientarse bajo los lineamientos de la pedagogía, para lo cual se tiene gran cantidad de metodologías de desarrollo, no obstante, generalmente se puede establecer lo que va a contener:

- **Objetivos claros:** Los cuales han de ser diseñados en base al alcance que se le desea dar al uso de la OVA. Se debe tener en cuenta que estos objetivos no pueden ser los mismos de la asignatura de estudio en la cual se desea implementar. No olvidemos que, el Objeto se debe desempeñar con el mismo fin sin tener en cuenta la asignatura donde la apliquemos.
- **Contenidos completos:** Los contenidos no pueden verse limitados al estudiante de una asignatura en especial, si no que estos pueden construirse en niveles para ir profundizando según el usuario lo deseé. Deponerlos en un orden lógico, bajo el formato que mejor se acomode según el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- **Actividades de aprendizaje:** Orientarán al estudiante para lograr los objetivos propuestos.
- **Actividades de interacción:** Serán destinadas para usarse como espacios de construcción para el conocimiento de manera colaborativa.
- **Evaluación o Autoevaluación:** Son herramientas diseñadas para permitir la verificación del aprendizaje logrado. Las cuales deben estar acordes con los objetivos propuestos y por el tipo de contenido presentado.

#### Metodologías para el diseño de OVAs

En la tabla 3.1 se muestra un resumen de siete metodologías para el diseño de los OVA, donde las primeras cuatro fueron analizadas por Sandoval, Montanez y Bernal (2013) en el estudio que realizaron con el propósito de formular la Metodología para el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje de la universidad de Boyacá (UBOA). Estas metodologías analizadas desde el aspecto tecnológico se basan en las metodologías tradicionales de la ingeniería de software [15].

<b>Metodología</b>	<b>Autores</b>	<b>Descripción</b>
Macoba- Metodología de aprendizaje colaborativo, fundamentada en patrones para la producción y uso de objetos de aprendizaje.	Margain Fuentes, Muñoz Arteaga, y Álvarez Rodríguez, 2010.	Propone el uso de patrones en los diferentes niveles de: requerimientos, análisis, diseño y desarrollo, implementación y evaluación.
Mesova- Propuesta de metodología de desarrollo de software para objetos virtuales de aprendizaje. Universidad Católica del Norte.	Parra Castrillón, 2011.	Comprende 6 fases, cada una con sus respectivas actividades y especificación de resultados: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepción</li> <li>2. Diseño</li> <li>3. Desarrollo</li> <li>4. Integración</li> <li>5. Despliegue</li> <li>6. Pruebas de aprendizaje y consolidación.</li> </ol>
Una metodología para el diseño de objetos aprendizaje. La experiencia de la Dirección de Nuevas Tecnologías y Educación Virtual, Dintev, de la Universidad del Valle.	Borrero Caldas, Cruz García, Mayorga Muriel, y Ramírez González, 2012.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulación y planificación.</li> <li>2. Análisis, diseño informativo.</li> <li>3. Ingeniería, desarrollo de contenidos.</li> <li>4. Generación de páginas y pruebas.</li> <li>5. Evaluación del usuario.</li> </ol>
Metodología para el diseño y desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje. Universidad Distrital Francisco José de Caldas convenio Computadores Para Educar Colombia.	Suárez Oscar, Suárez Medellín y Sánchez Muñoz, 2005.	Pasos fundamentados en el esquema de la metodología secuencial evolutiva. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fundamentación técnica.</li> <li>2. Diseño del OVA.</li> <li>3. Desarrollo del OVA.</li> <li>4. Implementación.</li> <li>5. Análisis.</li> </ol>

Metodología	Autores	Descripción
Metodología para la construcción de objetos de aprendizaje para educación a distancia. Univap Virtual- Universidad do Vale do Paraíba, Brasil.	Fernandes Bicudo, Da Silva, Ricardi León, Nogueira y Prado, 2009.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis.</li> <li>2. Planificación y desarrollo educacional.</li> <li>3. Pre-producción.</li> <li>4. Producción.</li> <li>5. Integración.</li> </ol>
Metodología para el desarrollo de objetos de aprendizaje de la Universidad de Boyacá UBOA.	Erika María Sandoval Valero, Carmenza Montañez Torres, Leonardo Bernal, 2013.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptualización.</li> <li>2. Diseño.</li> <li>3. Producción.</li> <li>4. Distribución.</li> </ol>
Metodología Basada en Ingeniería del Software para Desarrollar Objetos Virtuales de Aprendizaje (ISDOA) [16]	Edgar Serna M, Carlos A. Castro C, Ricardo J, Botero T, 2012. [17]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Análisis e Ingeniería de requisitos.</li> <li>2. Diseño.</li> <li>3. Desarrollo e Implementación.</li> <li>4. Evaluación de Vida Útil. Se fundamenta en dos pilares, los cuales se deben llevar a cabo en todas las fases:</li> <li>5. Plan de Pruebas.</li> <li>6. Evaluación de Calidad.</li> </ol>

Tabla 3.1: Metodologías para el diseño de OVAs [15]

### 3.1.2. Metodología ISDOA

Ingeniería del Software para el Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje (ISDOA). Teniendo ya una perspectiva sobre lo que es un objeto virtual de aprendizaje se debe abordar más en sobre su desarrollo, a lo cual Pilar Urrutia y Alex Paucar(2013)[18] plantean que los objetos virtuales de aprendizaje no se deben manejar bajo las metodologías propias de ingeniería de software, debido a que estas son orientadas hacia el producto más no en el método, es decir, no llenan las expectativas tanto de profesores como de estudiantes. A su vez nos propone una metodología llamada Ingeniería del Software para el Desarrollo de Objetos Virtuales de Aprendizaje (ISDOA) la cual contempla la calidad del software y acopla conceptos de la ingeniería de software en el desarrollo de OVA. A su vez agregan que esta metodología se soporta en dos pilares, el plan de pruebas y la evaluación de calidad, las cuales deben ser ejecutadas en todas sus fases, esto con el fin de realizar una validación y verificación constante del producto lo que nos lleva a un

resultado de mejor calidad. En la siguiente figura se muestran las etapas de esta metodología.

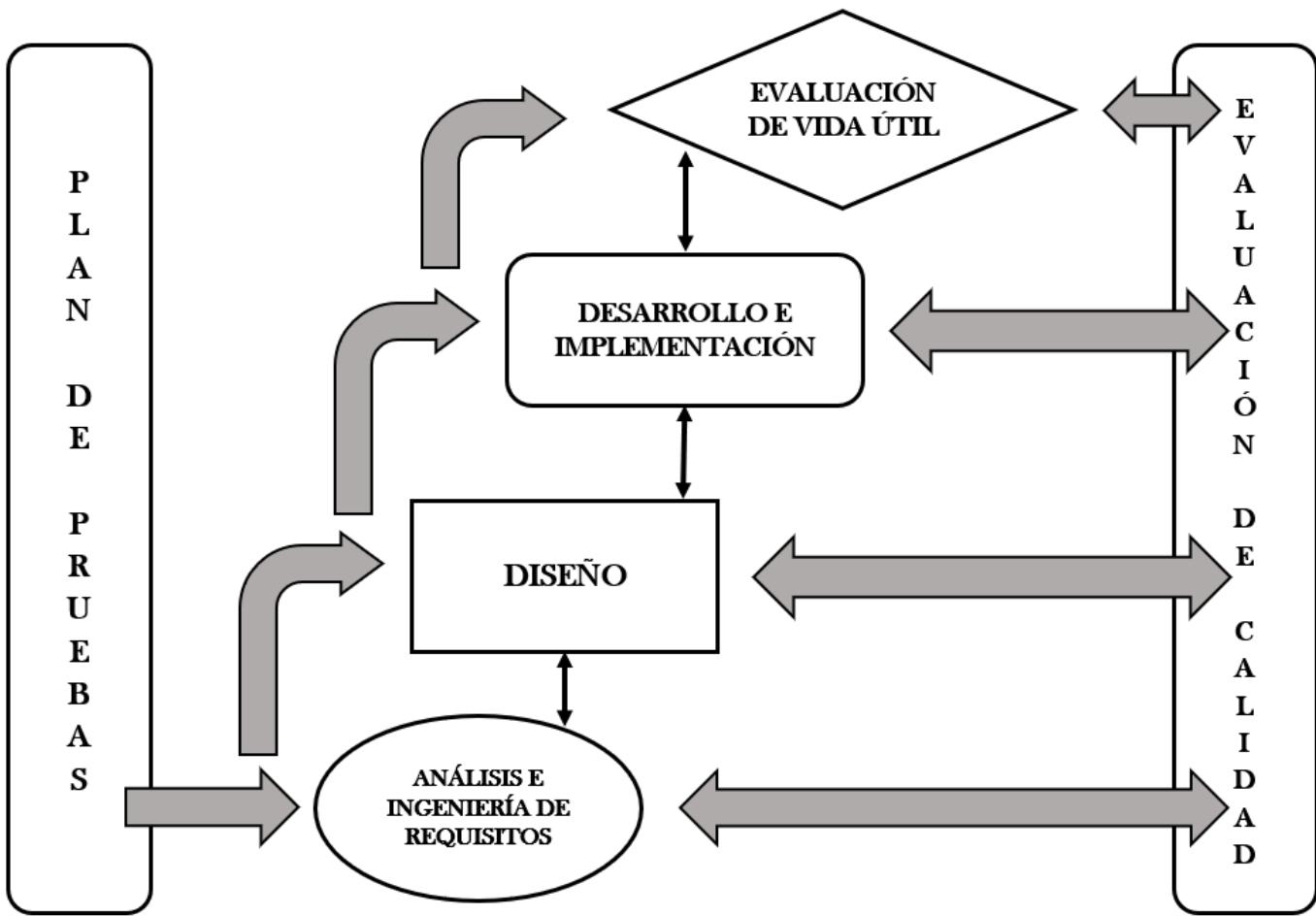


Figura 3.2: Ciclo de Vida ISDOA[17]

Edgar Serna, Carlos Arturo Castro y Ricardo de J. Boter(2012) [19] detallan la siguiente figura 3.3 con las fases, actividades y productos respectivos de ISDOA.

Fases		Actividades	Producto	
P L A N  D E  P R  U E B A S	Análisis e ingeniería de requisitos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender el problema.</li> <li>• Identificar el público objetivo.</li> <li>• Determinar las competencias.</li> <li>• Especificar los requisitos.</li> <li>• Proyectar la vida útil.</li> <li>• Definir contexto de utilización.</li> </ul>	Documento de análisis. Documento de ingeniería de requisitos.	E V A L U A C I O N
	Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar el problema y modelar solución.</li> <li>• Diseñar prototipos.</li> <li>• Evaluar prototipos.</li> <li>• Definir patrón de arquitectura y metadatos.</li> <li>• Determinar derechos de autor.</li> </ul>	Arquitectura de software. Prototipo no funcional Patrón	D E
	Desarrollo e Implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir herramienta de desarrollo.</li> <li>• Desarrollar un objeto funcional.</li> <li>• Verificar compatibilidad.</li> <li>• Valididad integración con el SI.</li> <li>• Subir a un repositorio.</li> </ul>	Objeto evaluado e implementado Metadatos Repositorio	C A L I D
	Evaluación de vida útil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar indicadores de vida útil.</li> <li>• Definir actualización o retiro.</li> </ul>	Documento de análisis de vida útil	A D

Figura 3.3: Fases de ISDOA[19]

### 3.1.2.1. Análisis e Ingeniería de Requisitos:

En este apartado se especifican los requisitos funcionales y no funcionales del OVA, complementado con las siguientes actividades: [18]

1. **Ingeniería de requisitos:** Según Pilar Urrutia y Alex Paucar(2013) en términos generales, la ingeniería de requisitos envuelve todas las actividades del ciclo de vida dedicadas a la licitación, el análisis, la especificación, la negociación para derivar requisitos adicionales y la validación de los requisitos especificados. Las dos actividades anteriores permiten crear el entorno base para comprender el problema y la especificación de los requisitos que se utilizarán en la siguiente fase de ISDOA. La clave es diseñar casos de uso dinámicos y especificar los requisitos lo más formalmente posible.

**Análisis y comprensión del problema:** Esta actividad es para comprender para que se diseña el OA, a lo cual Pilar Urrutia y Alex Paucar(2013) sugieren los siguientes pasos: 1) identificar docentes, con experiencia y formación en el contexto del problema, con la finalidad de establecer diálogos acerca de los contenidos, autoevaluación, dificultades formativas; y así determinar los estilos de aprendizaje y estructurar la didáctica del objeto; 2) definir el público objetivo, las áreas temáticas y sus dificultades formativas, para estructurar el objeto de acuerdo con sus intencionalidades e intereses formativos; 3) diseñar la estructura didáctica del OVA, con base en los contenidos y los estilos de aprendizaje y 4) seleccionar los contenidos, de acuerdo con los especialistas, los objetivos de aprendizaje y las dificultades formativas identificadas.

2. **Diseño:** La etapa del diseño consiste en el modelado arquitectónico del OVA, con base en los requerimientos de aprendizaje y los elementos pedagógicos y didácticos, definidos en la fase de Análisis e Ingeniería de Requisitos; comprende las siguientes actividades:

- Diseñar el problema.
- Modelar la solución.
- Diseñar prototipos.
- Evaluar prototipos.
- Definir patrón de arquitectura y metadatos.
- Determinar derechos de autor.

Además, se tiene como producto:

- Arquitectura de software.
- Prototipo no funcional.
- Patrón de arquitectura y metadatos.
- Objeto funcional.

3. **Desarrollo e Implementación:** En esta fase se desarrolla el diseño especificado y se implementa en el contexto que se determinó en la primera fase. Después, se selecciona una herramienta compatible con los requisitos especificados para su desarrollo; se definen las herramientas de desarrollo respecto al entorno gráfico, el lenguaje de programación, la base de datos, los ambientes multimedia, entre otros, que deben funcionar en cualquier dispositivo para aprendizaje.

Posteriormente, se llevan a cabo las actividades de la verificación de la compatibilidad de los requisitos en hardware y en software mediante escenarios de pruebas funcionales y la validación del objeto en los diferentes contextos de software y de hardware que satisfacen las especificaciones mínimas definidas en la primera fase de ISDOA, con el objetivo de analizar su comportamiento y para verificar su arquitectura neutra, es decir, que la funcionalidad del objeto no se vea afectada por las diferentes características del sistema del contexto, como los sistemas operativos, los navegadores, las herramientas de auditoría, entre otras. La calidad del OVA, como producto formativo, se evalúa desde las perspectivas pedagógica y didáctica, para lo cual existen propuestas como la evaluación mediante grupos experimentales y de control y la realización de encuestas a profesores o instructores.

Desde ISDOA se propone un mecanismo apoyado en TIC y orientado al usuario final, que consiste en incluir una encuesta en el mismo objeto para que los usuarios, a través de respuestas a preguntas simples, valoren aspectos como diseño, usabilidad, pedagogía y didáctica, entre otros. Posteriormente, se selecciona el repositorio para almacenar el objeto.

4. **Evaluación de Vida Útil:** Edgar Serna, Carlos Arturo Castro y Ricardo de J. Boter(2012)[19] indican que debido a que los OA tienden a ser estáticos con respecto a los progresos y cambios en los esquemas formales de formación y a que con el tiempo sufren cambios como respuesta a las alteraciones en el contexto en el que funcionan, al mal uso por parte de los usuarios por la influencia de virus informáticos, necesitan una periódica evaluación de su vida útil para determinar su actualización o retiro. En la siguiente figura 3.4 se describen los indicadores que ayudan para tomar esa decisión.

Actualizar	Retirar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgen nuevas teorías que sustentan el área de formación</li> <li>• Cambian las dificultades formativas del público objetivo</li> <li>• Aparecen nuevas exigencias en software o en hardware</li> <li>• Cambian las competencias formativas</li> <li>• Cambia el público objetivo</li> <li>• Se produce nuevo conocimiento en la temática que cubre</li> <li>• Surgen nuevas normas o reglamentaciones</li> <li>• Surgen nuevas temáticas en el área que cubre</li> <li>• Lo proponen los expertos o los especialistas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El área de formación ya no es importante</li> <li>• El público objetivo ya no tiene la dificultad formativa</li> <li>• El software y el hardware necesario ya son obsoletos</li> <li>• La arquitectura de software se vuelve obsoleta</li> <li>• Surgen nuevas competencias formativas</li> <li>• No se alcanzan las competencias formativas</li> <li>• La actualización del conocimiento en la temática es alta</li> <li>• Es más eficiente un nuevo producto comercial</li> <li>• El área de formación se fusiona con otras más recientes</li> <li>• Lo proponen los expertos o los especialistas</li> </ul>

Figura 3.4: Indicadores para la Vida Útil[19]

5. **Plan de Pruebas:** Para la Verificación y Validación funcional y estructural de la metodología propuesta en este trabajo se propone un plan de pruebas para desarrollar paralelamente junto al ciclo de vida y de forma incremental. Cada una de estas actividades se ejecuta sobre el subproducto derivado de cada fase del ciclo de vida y, dado que los OVA tienen naturaleza y competencias y objetivos formativos diferentes, el probador puede decidir entre utilizar la Verificación y Validación completa o parcial, las pruebas de unidad o las integrales, las funcionales o las estructurales. Esta decisión también depende del perfil del público objetivo. En concreto, se realizarán las actividades que se muestran en la siguiente figura.

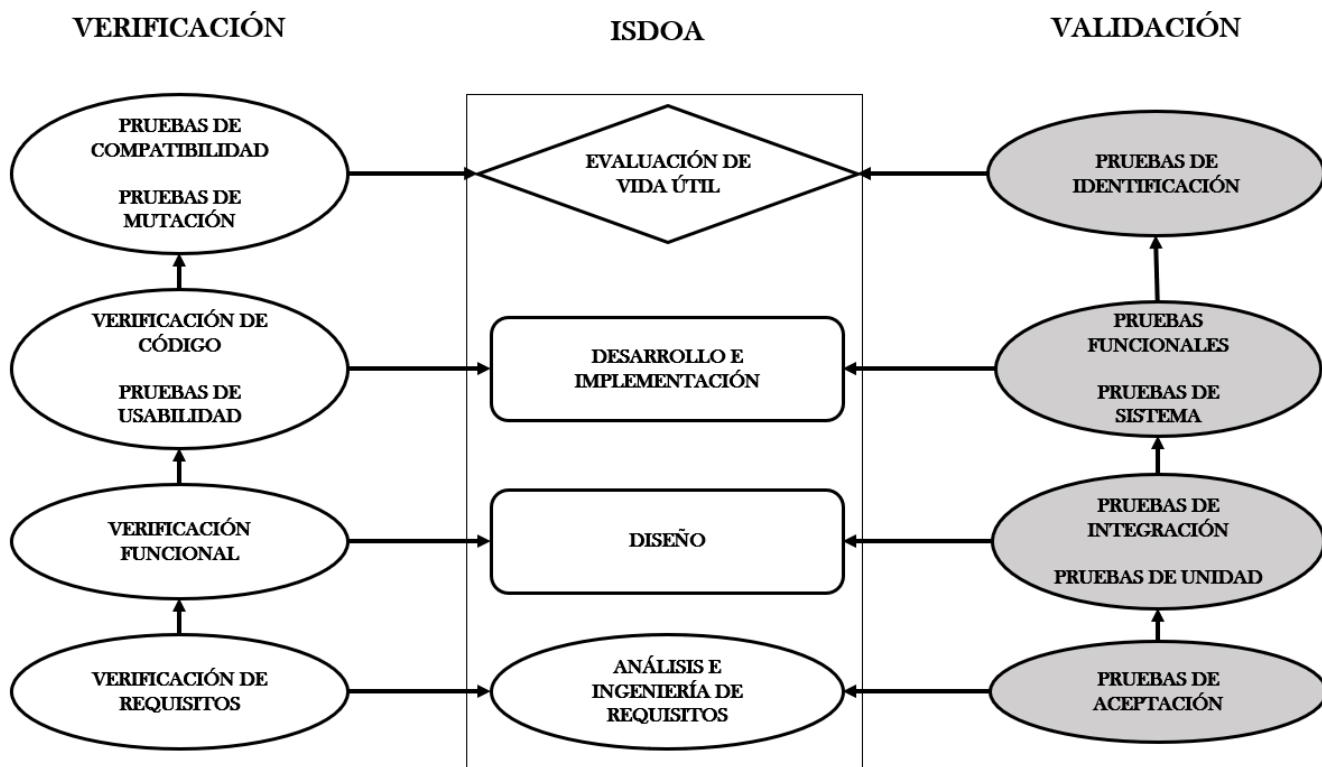


Figura 3.5: Actividades de V&amp;V del plan de pruebas [18]

6. **Evaluación de Calidad:** En ISDOA se propone la evaluación de la calidad como una fase paralela al ciclo de vida del OVA. Para que esto sea posible, se aplican y desarrollan las especificaciones y los estándares, de tal forma que permitan la interoperabilidad de los objetos en diversas plataformas. La propuesta neutral de evaluación de calidad que propone ISDOA se muestra en la siguiente figura:

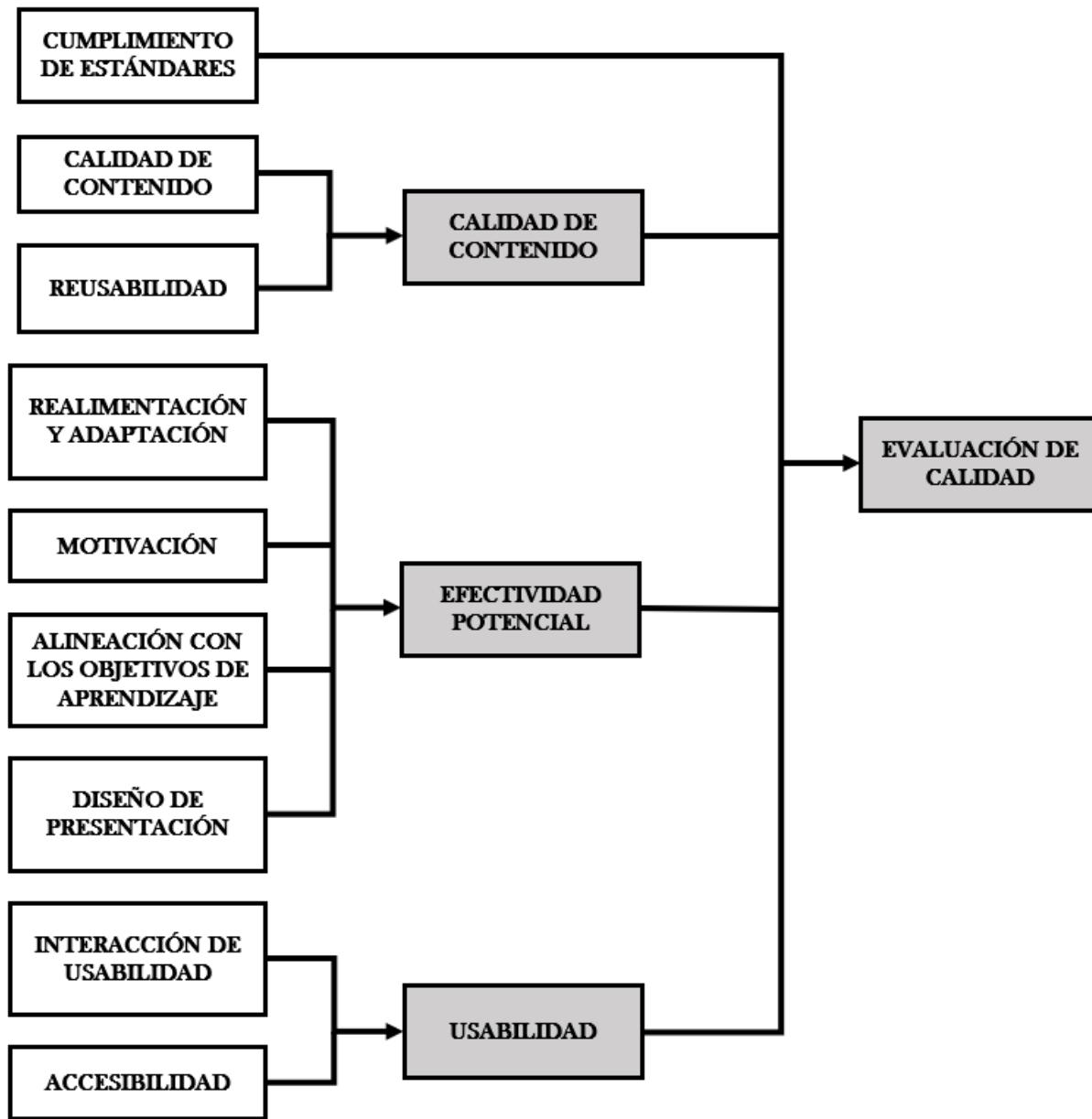


Figura 3.6: Evaluación de Calidad para OA [18]

### 3.1.3. Modelos pedagógicos a integrar a la OVA

**Modelos pedagógicos:** Según De Zubiría(2004) un modelo pedagógico puede definirse como el marco teórico del cual se desprenden los lineamientos para organizar los fines educativos y así definir, secuenciar y jerarquizar los contenidos. También precisan las relaciones entre estudiantes, saberes y docentes y determinan la forma en que se concibe la evaluación.

Profundizando más encontramos de tekman education [20], Modelos pedagógicos: Qué son y cuáles son los fundamentales en educación, indica que aunque se pueden encontrar muchas definiciones de modelos pedagógicos con respuestas complejas y enrevesadas, estos, en realidad responden a unas cuestiones principales muy sencillas:

Qué enseñar
A quién
Con qué procedimiento enseñarlo
Cuándo
Cómo evaluar los resultados

Figura 3.7: Cuestiones Principales de los Modelos Pedagógicos [20]

Dicho lo anterior hablemos de los 5 modelos pedagógicos más utilizados:[21]

1. **El modelo tradicional:** Aquí el papel de alumno es mayoritariamente pasivo, la clásica lección donde el docente explica y los estudiantes toman apuntes, además de tener presente que se basa en una calificación mala o bueno dependiendo de todo lo que te hayas memorizado, en su visión más básica, aún sigue siendo muy controvertido, ya que, como se señaló en el Congreso internacional virtual sobre La Educación en el Siglo XXI, lo que se consigue es más bien una “domesticación”, fomentando demasiado el formalismo y no tomando en cuenta el desarrollo social y emocional en los niños.
2. **Modelo conductista:** Se considera como el aprendizaje que se da a través del entrenamiento, la repetición, la práctica y la exposición, yendo de la mano con una bonificación al final, premios y recompensas fomentando la motivación extrínseca. Castigando el mal comportamiento, sumando o restando puntos.
3. **Modelo Romántico:** Basado en la forma de aprender de manera espontánea y natural, además de hacer las cosas y no estudiarlas, logra diferenciarse y sobresalir debido a que el estudiante en este modelo cumple un papel activo y protagonista dejando de ser comparado o evaluado con notas numéricas.
4. **Modelo cognitivista:** Se utilizan principalmente estrategias centradas en el desarrollo intelectual del alumno, este modelo también ve al estudiante como protagonista y al docente como un apoyo.
5. **Modelo constructivista** Este modelo brinda las herramientas necesarias al alumno para que pueda ser capaz de construir su propio conocimiento, siendo el responsable de todo su proceso educativo, sin embargo, el docente es quien facilita, orienta y le crea condiciones óptimas de manera progresiva durante el proceso de enseñanza.

### 3.1.4. Modelo constructivista

El profesor tiene la función de crear un entorno colaborativo permitiendo que los estudiantes participen activamente, según el Colegio Williams [22], el modelo constructivista tiene las siguientes características :

- El alumno es el elemento central del proceso de aprendizaje.
- Parte del nivel de desarrollo del alumno.

- Se adapta a las necesidades del alumno según el contexto y momento de aprendizaje.
- Se toman en cuenta de manera integral sus diferencias individuales, intereses, actitudes, creencias, estilos de aprendizaje y contexto particular.
- Toma en cuenta los conocimientos previos.
- Asegura aprendizajes significativos y perdurables.
- Favorece la autonomía y la resolución creativa de problemas.
- La reflexión es necesaria en la resolución de conflictos para actuar, en consecuencia, de manera propositiva.
- El profesor planea de una manera estructurada y flexible las experiencias de aprendizaje.
- El profesor es un mediador facilitando el aprendizaje.

Es necesario también hablar sobre algunos de los más destacados beneficios que ofrece este modelo, tales como:

- Desarrollar las habilidades cognitivas.
- Asegurar aprendizajes significativos y perdurables.
- Fomentar el nivel de desarrollo del alumno.
- Tomar en cuenta los conocimientos previos.
- Adaptarse a las necesidades del alumno.
- Favorecer la autonomía y resolución creativa de problemas.
- Considerar los intereses, actitudes, creencias y diferencias del alumno.
- Mejorar las experiencias de aprendizaje.

En Psicología y mente, se habla de que en este modelo la tríada profesor-alumno-contenido es vista como un conjunto de elementos que interactúan de manera bidireccional los unos con otros. Se busca que el alumno pueda construir de manera progresiva una serie de significados, compartidos con el profesor y con el resto de la sociedad, en base a los contenidos y orientación del docente.

### 3.1.5. Herramientas de ofimática:

Son el conjunto de métodos, programas y aplicaciones informáticas que son usadas en labores de oficina para automatizar y perfeccionar los procedimientos y tareas relacionadas. Estas herramientas que constan de un procesador de texto, hojas de cálculos, presentación, etc. Normalmente suelen disponerse en paquetes de aplicaciones, los que son conocidos como "suites de ofimática" [23].

**Las suites de ofimática incluyen las siguientes herramientas:**

- Procesador de textos (Word de Microsoft).
- Hoja de cálculos (Excel de Microsoft).

- Programa de presentaciones (PowerPoint de Microsoft).
- Gestor de datos (Access de Microsoft).
- Herramienta de diagramas (Visio de Microsoft).

**Existen dos tipologías de las suites de ofimática:**

- **Soluciones de escritorio:** Tradicionalmente son las que conocemos, aquellas que se encuentran ya instaladas en los equipos de cómputo de la compañía u entidad, en ello encontramos Open Office y/o Microsoft Office.
- **Soluciones online:** Estas se han incluido no hace mucho, situándose en un servidor externo por medio de una conexión a internet, y en ella tenemos acceso directo a la elaboración de presentaciones, tablas de cálculo, etc. Tal cual como si se tratara de las soluciones de escritorio, en ellas encontramos: Office 365, entre otros. Gracias a ello la barrera de acceso se rompe, permitiendo su uso desde cualquier dispositivo que cuente con una conexión a internet, además de no ocupar espacio en él si no en la nube.

### 3.1.6. Aplicación móvil

Una aplicación móvil o app, es una aplicación informática diseñada para ejecutarse en dispositivos móviles tales como tabletas, teléfonos inteligentes, entre otros. La cual permite la realización de una tarea sin importar el tipo de cual conste.

**Tipos de aplicaciones móviles:** [24]

- **Aplicaciones nativas:** Las aplicaciones nativas (Native App) son aquellas en las que se lleva a cabo específicamente un desarrollo para cada una de las plataformas. En el caso de los móviles: Android, iOS.

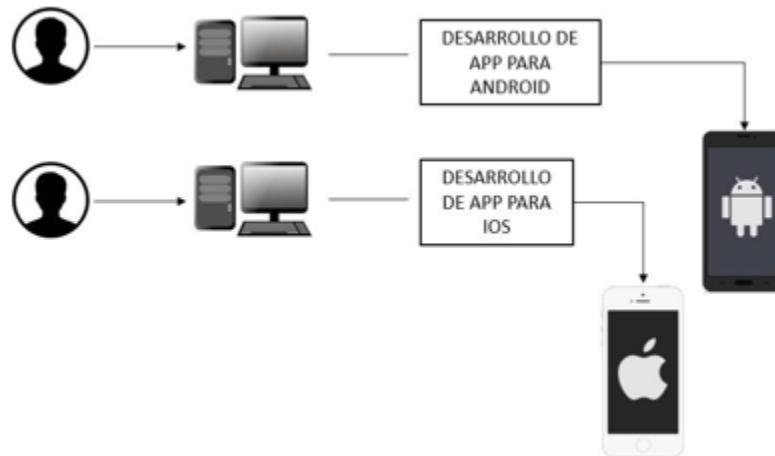


Figura 3.8: Descripción visual de las aplicaciones nativas [24]

- **Aplicaciones híbridas:** Las aplicaciones híbridas (Hybrid App) o Multiplataformas (Cross Platform) son aquellas que nos permiten desarrollar para varias plataformas a la vez con tan solo realizar un desarrollo.

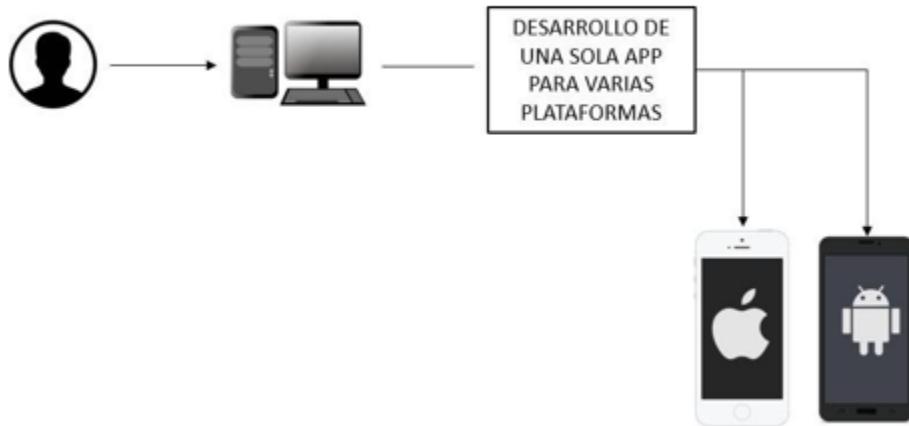


Figura 3.9: Descripción visual de aplicaciones híbridas [24]

- **Aplicaciones móviles web:** Las aplicaciones web (Web App) son aquellas en las que se realiza un único desarrollo para todas las plataformas y podemos acceder desde un navegador web a dichas aplicaciones.

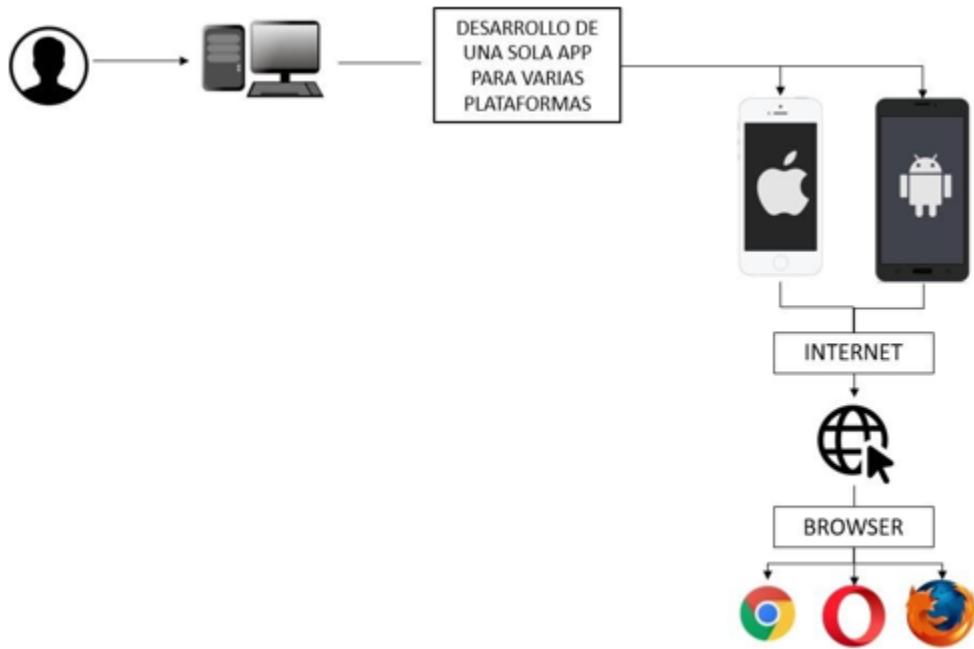


Figura 3.10: Descripción visual de las aplicaciones web [24]

### 3.1.7. Características de diseños de aplicación orientada a personas de edad avanzada

Para empezar con las características de diseño de la aplicación orientada a personas de edad avanzada, primero se debe abordar el diseño de interfaces de dispositivos móviles, describiendo algunos de sus

principios, metodologías y patrones.[25]

### 1. Principios básicos para el diseño de interfaces móviles:

- **Simplicidad:** La interfaz de usuario se debe centrar en mostrar las opciones imprescindibles para su objetivos dentro de la aplicación.
- **Eficiencia:** En este aspecto de la interfaz de usuario se debe reducir la cantidad de pasos necesarios para que el usuario consiga un determinado objetivo, por lo tanto, las tareas más importantes deben ser las más accesibles.
- **Consistencia:** La interfaz de usuario debe ser consistente con su representación, determinando cuales son los patrones de diseños, tipografías, colores y demás elementos visuales que le permitan al usuario familiarizar el comportamiento de cada una de las opciones que presente la interfaz.
- **Interacción:** Para este aspecto se debe tener en cuenta que la interfaz será destinada para pantallas táctiles, por lo cual se debe determinar espacios adecuados
- **Metáforas:** La interfaz de usuario presentará acciones las cuales para una mejor comprensión se dispone de semejanzas, asociando elementos del mundo físico con los elementos de la interfaz del usuario.

### 2. Patrones para el diseño de interfaces móviles:

- **Navegación.**
  - **Pantalla de inicio:** En esta pantalla se encontrarán los accesos a las funcionalidades principales de la aplicación.
  - **Notificaciones:** Estas deben advertir al usuario sin interrumpir una tarea, dándole al usuario la libertad sobre atender o no la notificación.
  - **Paginación:** Esta característica permite saber al usuario en todo momento en que parte de la aplicación se encuentra ubicado.
  - **Menús:** Este es un elemento que contiene diferentes opciones. Su disposición (Vertical u Horizontal) se da según el desarrollo del mismo.
  - **Elementos de control:** Este elemento permite al usuario alcanzar sus objetivos de manera rápida y sencilla.
- **Mostrar información**
  - **Listados:** Esta característica permite mostrar la información de manera más eficiente cuando se trata de texto, resultados de búsqueda o el menú.
  - **Pestañas:** Esta característica hace posible la visibilidad de elementos que se encuentren en el mismo nivel jerárquico, teniendo presente de marcar en la pestaña en la que se encuentra
  - **Carrusel:** Esta característica facilita la puesta de diversas imágenes, las cuales normalmente irían en un tipo tira, de forma(vertical u horizontal).
  - **Cuadrículas:** Esta característica plasma de forma ordenada elementos sin añadir más información, puede ser horizontal o vertical).
  - **Pila:** Esta característica es similar a la anterior, usada preferiblemente para imágenes o videos.

- **Pase de diapositivas:** Esta característica facilita la demostración de proyectos por medio de imágenes.
- **Anotación:** Esta característica hace más factible el mostrar información sin retirarse de la pestaña en donde se encuentra.
- **Entradas de datos:**
  - **Teclado y voz:** Estas características dependen de las opciones que dispone el sistema operativo.
  - **Formularios:** Estos son elementos imprescindibles para permitir la entrada de datos de parte del usuario.
  - **Botones:** Estos deben ser fáciles de identificar e interactuar, se aconseja añadir una animación cuando es presionado y evitar los toques múltiples.
  - **Interruptores, barras y selectores:**
    - **Interruptores:** Estos deben estar en los menús de configuración sobre opciones que solo permiten dos estados: activar y desactivar o permitir y negar.
    - **Barra:** Serán usados cuando se deba elegir un valor dentro de una escala determinada, como el brillo, sonido, etc.
    - **Selectores:** Serán usados para permitirles a los usuarios elegir opciones, fechas, etc.
    - **Buscar y filtrar información:** Esta característica le permite al usuario evitar desplazamientos por listados y le permite encontrar rápidamente lo que necesita.
    - **Respuesta al usuario:** Son mensajes de confirmación, error, diálogos e indicadores de espera que le muestran al usuario los estados o resultados de un proceso.
- **Ayudas:**
  - **Diálogo:** Esta característica se presenta en una ventana, la cual pueden cerrar con botones como “continuar o aceptar” y vienen en formato de texto, donde su mensaje debe ser breve.
  - **Consejo:** Esta característica es un tip, similar al anterior, sin embargo, desaparece cuando el usuario interactúa con la interfaz.
  - **Instrucciones:** Esta característica se asemeja a un manual de instrucciones el cual le permite al usuario entender el sistema.
  - **Visita guiada:** Esta característica le permite al usuario realizar un recorrido rápido, mostrándole las principales funciones del sistema. Suele ser lo primero que ve el usuario.

### 3. Recomendaciones de usabilidad

Se puede iniciar hablando de la gran variedad y utilidad que brindan los recursos conceptuales hacia los diseñadores de interfaz. En Budiu y Nielsen (2015), los autores comunican que, si bien las guías de usabilidad para móviles aplican también para interfaces de usuario de escritorio, las limitaciones inherentes a los dispositivos pequeños hacen más difícil para los diseñadores alcanzar los requerimientos de usabilidad y demandas de los usuarios. Por lo tanto, las guías para móviles deben ser más estrictas y ser menos permisivas con diseños que no conformen a sus usuarios, antes de volverse demasiado desagradables de usar por parte de estos.[26] [27]

Entre ellas tenemos:

- DCU (Diseño centrado en el usuario).
- Claridad en el texto.

- Acciones una a una, preferible diseñar varias pantallas para aclarar la acción a realizar. (No son usuarios multitarea).
- Contraste de colores.(evitar usar azul en los elementos importantes).
- Incorporar texto al lado de los botones.
- Prevenir errores desde el diseño.
- Proporcionar objetos, enlaces y gráficos grandes.
- Evitar en lo posible las barras de desplazamiento.
- Los elementos interactivos deben ser percibidos y comprendidos sin necesidad de documentación.
- Debe ser posible regresar a la pestaña principal desde todas las pestañas secundarias de la aplicación.
- El diseño debe inspirar confianza.
- Evitar doble click en la interfaz.
- Los mensajes de error deben ser simples y fáciles de comprender.
- Espacio adecuado entre los elementos del aplicativo.
- Los colores, texturas para la interfaz deben ser apropiados y no generar distracción.
- Proporcionar señales e indicaciones para mejorar la navegación.
- Texto legible.
- Diseño affordance
- Diseño skeuomorphism

### 3.1.8. Gamificación

La Gamificación es un anglicismo, que proviene del inglés “gamification”, y que tiene que ver con la aplicación de conceptos que se encuentran habitualmente en los videojuegos, u otro tipo de actividades lúdicas.

El propósito esencial detrás del diseño e implementación de la gamificación dentro de diferentes tipos de servicios o aplicaciones (por ejemplo, aplicaciones orientadas al cliente y servicios en línea) es aumentar el compromiso, el disfrute y también la lealtad del cliente. La gamificación es un término relativamente nuevo, de ahí que existan diferentes definiciones. [28]

La gamificación es el uso de elementos de juego y técnicas de diseño de juegos:

- **Elementos de juego:** son cajas de herramientas, las piezas con las que se debe trabajar, patrones de diseño regulares que tienen los juegos. Puntos, recursos, desafíos (misiones), avatars, progreso, niveles, grafo social.
- **Técnicas de diseño de juegos:** pensar como diseñador de juegos, no solo se trata de un conjunto de elementos. Los juegos se diseñan sistemáticamente, artísticamente para hacerlo divertido. No sólo programación, ingeniería, también elementos artísticos.

**3.1.8.1. Objetivos de la gamificación [29]:**

1. **Cambiar comportamientos:** promueve la construcción de nuevos hábitos. Dado que los humanos somos seres de costumbres, los hábitos nos permiten hacer cosas en la vida diaria sin que esto nos genere un mayor costo o sin que necesitemos alguna clase de recompensa para hacerlas. Sin embargo, generar hábitos o cambiar los ya existentes es muy difícil. En este caso, las soluciones de gamificación ofrecen ayuda y guianza para lograr cambios. Ejemplo: Nike+ [30].
2. **Desarrollar habilidades:** los humanos aprenden cosas todo el tiempo. Siendo capaces de aprender la ruta que realiza un bus todos los días o una receta de cocina. Para estos casos la motivación para hacerlo resulta de la necesidad de llegar al trabajo o de comer algo delicioso, respectivamente. Sin embargo, en ocasiones aprender algo puede ser difícil si no se cuenta con motivaciones para hacerlo. La gamificación puede guiar la ruta de aprendizaje y añadir motivación. Ejemplo: Khan Academy [31].
3. **Impulsar la innovación:** involucrar un buen número de personas puede ayudar a impulsar y promover innovación. La gamificación ofrece la estructura para enganchar, motivar y enfocar actividades de innovación con equipos numerosos; facilitando el espacio de juego, objetivos, reglas, recompensas, entre otros; pero no determina el resultado final, es decir que los jugadores son libres de innovar en el espacio proveído. Ejemplo: Quirky [32].

**3.1.8.2. La importancia del uso de la gamificación [33]:**

Muchas personas y/o organizaciones consideran que implementar una solución de gamificación tiene un costo asociado bajo, debido a la rapidez con la que avanza la tecnología. Basados en esta suposición, deciden usar gamificación por razones como las siguientes:

- La gamificación es algo de moda, maravilloso, interesante, divertido.
- Cumplir los objetivos será fácil y no requerirá esfuerzo.
- Todas las personas aman los juegos.
- Es fácil diseñar una solución de gamificación.

Sin embargo, construir una solución de gamificación implica un proceso cuidadoso de análisis, diseño y desarrollo. También involucra diferentes áreas de conocimiento como son la psicología, la informática y otras relacionadas con el caso específico. Esto hace que la suposición inicial sea falsa y por lo tanto las razones expuestas anteriormente no sean suficientes para implementar una solución de gamificación a un problema particular. A continuación se presentan razones por las cuales sería factible implementar una solución de gamificación:

- **Crear interactividad:** cuando se quiere que los involucrados o la audiencia objetivo cumplan un rol más activo en el proceso que se quiere gamificar. Por ejemplo: en educación se pueden superar las dificultades relacionadas con la poca interactividad que se da en un salón de clases.
- **Superar el bajo enganche:** en múltiples casos la audiencia objetivo no está satisfecha en el entorno en el que se encuentra, como consecuencia se encuentran desmotivados a cumplir sus objetivos.

- **Ofrecer oportunidades para el pensamiento profundo y la reflexión:** en contextos como la educación o aquellos en los que tomar decisiones sea una tarea importante. Es necesario que las personas involucradas realicen un proceso de reflexión adecuado que permita cumplir efectivamente sus objetivos. La gamificación cuenta con elementos de progreso y recompensa; esto puede ayudar a que la persona tome actitudes de reflexión antes de realizar una acción.
- **Cambiar comportamiento positivamente:** la gamificación usa los aspectos positivos de los juegos para motivar a las personas a cumplir objetivos personales y comunes.

### 3.1.8.3. Formas de aplicación de la gamificación [34]:

La gamificación puede ser usada en diferentes contextos: salud, educación, ventas, entre otros. Su aplicación puede diferenciarse de tres formas:

1. **Gamificación interna:** en estos escenarios las organizaciones usan la gamificación para mejorar procesos internos. El objetivo generalmente es promover la innovación, la colaboración, el aprendizaje, entre otros. Este tipo de gamificación tiene dos características:
  - a) Los jugadores ya son parte de la organización. Su perfil está muy bien definido. Sin embargo, es probable que no comparten muchas afinidades o intereses.
  - b) Las mecánicas a usar se alinean con las estructuras de gestión y recompensas existentes en la organización. Ejemplo: Language Quality Game (Windows 7) → Mejorar sintaxis [35].
2. **Gamificación externa:** involucra personas ajenas a la organización, por ejemplo, clientes de un negocio. En estos casos la gamificación resulta útil para mejorar las relaciones con estas personas para enganchárlas y motivarlas a cumplir un determinado objetivo. Ejemplo: Record Searchlight[36].
3. **Cambio de comportamiento:** busca generar hábitos benéficos en una población. Esto puede ser lograr que las personas tomen mejores decisiones de salud, re diseñar un salón de clases, promover el ahorro, etc. Ejemplo: Habitica[37].

### 3.1.8.4. Elementos de la gamificación:

[34] Los puntos, las insignias y los tableros de líderes son los elementos o mecánicas más usadas en gamificación. Sin embargo, no son útiles en todos los casos y tampoco son los únicos elementos disponibles para gamificar. Su inclusión en una solución de gamificación depende de los objetivos que se deseen lograr.

#### 1. Puntos, Insignias y Tableros de Líderes.

- a) **Puntos:** Los puntos son usados bajo el supuesto de que las personas se motivan a hacer cosas con el objetivo de recibir puntos a cambios. Este supuesto resulta cierto para aquellos jugadores que les gusta colecciónar cosas y para aquellos que les gusta competir contra otros, es decir los triunfadores. A continuación, se describen seis formas en las se pueden aprovechar los puntos:
  - 1) **Mantener el puntaje:** el uso típico que se le da a los puntos indica qué tan bien lo han hecho los jugadores en el juego. Un puntaje alto demuestra el tiempo invertido y el éxito obtenido en el juego. Los puntajes pueden alinearse directamente con los objetivos esperados y de esta forma representar el progreso del jugador en el juego.
  - 2) **Definir la victoria:** los puntos pueden ser usados como marca de victoria para considerar el juego como completado.

- 3) **Relacionar el progreso del juego con las recompensas extrínsecas:** la consecución de cierta cantidad de puntos puede usarse para redimir premios del mundo real.
- 4) **Dar retroalimentación:** los puntos son una forma efectiva de ofrecer retroalimentación de forma rápida y sencilla. Es una de las formas más grandes de dar retroalimentación, porque en cada punto está cada acción de los jugadores. Es útil, pues la retroalimentación es una característica importante de diseño.
- 5) **Señal externa de progreso:** cuando en la estrategia de gamificación los jugadores pueden ver los puntos de los otros, estos pueden ser un indicador de estatus.
- 6) **Ofrecer datos al diseñador:** los diseñadores pueden hacer seguimiento del progreso de los jugadores con los puntos. Este seguimiento puede ayudar a determinar métricas como: tiempo que tarda un jugador en cambiar de nivel, actividades en que los jugadores obtienen o pierden más puntos, etc.

Dependiendo de los objetivos se puede usar los puntos de una u otra manera. Sin embargo, teniendo en cuenta que un punto no representa más que una magnitud.

- b) **Insignias:** Las insignias son una representación visual de un logro en un proceso gamificado. Las insignias enmarcan un conjunto de puntos. También, pueden representar el cumplimiento de actividades o retos específicos. De acuerdo con Judd Antin y Elizabeth Churchill un sistema de insignias bien diseñado tiene cinco características motivacionales:

- 1) Las insignias se convierten en un objetivo a alcanzar por el jugador, lo cual ha demostrado tener efectos positivos en la motivación.
- 2) Las insignias de una guía de lo que es posible dentro del sistema, es una forma sencilla de mostrar lo que se puede hacer en el sistema gamificado. Esta es una característica útil para los usuarios novatos.
- 3) Las insignias son una señal de aquello que es importante para los jugadores y del desempeño que han tenido. Es una marca de reputación visual.
- 4) Las insignias son una señal de estatus y del recorrido que el jugador ha hecho en el sistema gamificado.
- 5) Las insignias pueden promover agrupaciones, los usuarios con insignias similares pueden sentirse identificados entre sí.

Además, las insignias son flexibles y su número está limitado por la creatividad del diseñador y las necesidades del proceso a gamificar. Un buen número de insignias puede llamar la atención de un grupo diverso de jugadores, siempre y cuando estas sean significativas e interesantes para dichos jugadores.

Finalmente, las insignias pueden servir como sistemas de certificación que indican cierto nivel de habilidad y la realización de cierta actividad o proceso. Por lo tanto, las insignias resultan útiles en procesos de desarrollo de habilidades.

- c) **Tablero de líderes:** Los tableros de líderes permiten a los jugadores saber en qué posición se encuentran con respecto a sus pares. Un tablero de líderes puede ser un gran motivador, por ejemplo, para aquellos jugadores que se encuentran cerca de la cima del mismo y aún más cuando logran llegar a la meta. Sin embargo, un tablero de líderes puede ser un desmotivador para los jugadores que se encuentran lejos de la cima, porque puede provocar que estos desistan y abandonen el sistema de gamificación. Esto sucede cuando los tableros de líderes se vuelven

estáticos y sus primeros lugares siempre corresponden a los mismos jugadores. En este sentido, una estrategia de gamificación en la que su principal elemento es una tabla de líderes podrías ser contraproducente. Una forma de evitar esto es incluyendo diferentes tableros de líderes para diferentes aspectos o para diferentes grupos. De esta forma, es posible que los jugadores se comparan con sus pares reales.

**2. Dinámicas.** Son los elementos de juego con mayor nivel de abstracción. Determina la estructura de la estrategia de gamificación, le da coherencia haciendo que siga patrones regulares. Indican los límites de la estrategia, pero no se trata solo de las reglas, porque estas son específicas de cada juego:

- a) **Restricciones:** los juegos presentan opciones significativas y problemas interesantes limitando la libertad de los jugadores.
- b) **Emociones:** los juegos producen casi cualquier emoción. En el caso de gamificación estas son más limitadas porque se trata de contextos reales, como el trabajo o la educación. En estos casos las emociones negativas como la rabia o la tristeza no son deseables. Sin embargo, algunas emociones como el disfrute, refuerzo emocional, la sensación de logro, curiosidad, competitividad y la felicidad, si lo son.
- c) **Narrativa:** es la estructura que pone y une las piezas del juego coherentemente en un todo. Esta puede ser explícita, en términos de una historia como en los juegos. Pero, en gamificación no tiene que ser tan compleja como en los juegos, puede tratarse de ideas que crean un flujo en el juego y permiten a los jugadores tener una idea coherente del sistema de gamificación y permita unir todos los elementos individuales. Sin narrativa no hay coherencia y cohesión en los juegos.
- d) **Progreso:** se trata de la noción de iniciar en un estado e ir mejorándolo a lo largo de la estrategia de gamificación. Se trata de dar a los jugadores la noción de que pueden mejorar, crecer o desarrollarse, en lugar de hacer las mismas cosas, una y otra vez. El progreso debe ser visible, indicando al jugador que tan cerca está de cumplir sus objetivos.
- e) **Relaciones:** se trata que los jugadores interactúen entre ellos, como amigos, compañeros de equipo, oponentes, etc. Genera sentimientos de camaradería, estatus o altruismo.

**3. Mecánicas:** Cada mecánica es una forma de lograr una o más dinámicas. Por ejemplo, una recompensa sorpresa, podrían estimular la sensación de diversión y curiosidad de los jugadores. También, esto podría ser una forma de conectar con los nuevos jugadores o mantener a los jugadores experimentados involucrados.

Algunas mecánicas son:

- a) **Objetivos:** son importantes porque agregan propósito, enfoque y resultados medibles. Dejan claro al jugador lo que deben lograr y el resultado de lograrlo. Los jugadores deben contar con la libertad y autonomía de conseguir los objetivos de diferentes formas. Si el objetivo es muy desafiante o parece muy lejano, es necesario usar objetivos incrementales o mini-objetivos [33].
- b) **Reglas:** proveen el contexto y la forma en la que los jugadores pueden progresar para cumplir los objetivos. Las reglas mantienen todo justo y balanceado.
- c) **Desafíos:** puzzles u otras tareas que requieren esfuerzo para resolver. Permite añadir complejidad, si los jugadores consideran que todo es demasiado fácil no se engancharan con la estrategia de gamificación.

- d) **Azar:** elementos de aleatoriedad.
- e) **Competencia:** un jugador o un grupo gana y el otro pierde.
- f) **Cooperación:** los jugadores deben trabajar juntos para conseguir un objetivo compartido.
- g) **Retroalimentación:** información sobre lo que el jugador está haciendo. Indicando, los errores y aciertos que el jugador ha tenido y lo siguiente que debe hacer. La retroalimentación debe ser constante, asociada a cada acción, para que el jugador no deba esperar hasta el final para saber sus logros. La retroalimentación es un elemento clave para lograr un engagement loop: las acciones de los jugadores resultan de una motivación, esto produce retroalimentación por parte del sistema, por ejemplo: ganar puntos; lo cual a su vez genera nuevas acciones.
- h) **Adquisición de recursos:** obtener objetos útiles o colecciónables.
- i) **Recompensas:** beneficios obtenidos por una acción o logro.
- j) **Transacciones:** comercio entre los jugadores directamente o por medio de intermediarios.
- k) **Turnos:** los jugadores toman turnos para jugar.
- l) **Estados de la victoria:** objetivos que hacen que un jugador o grupo gane.

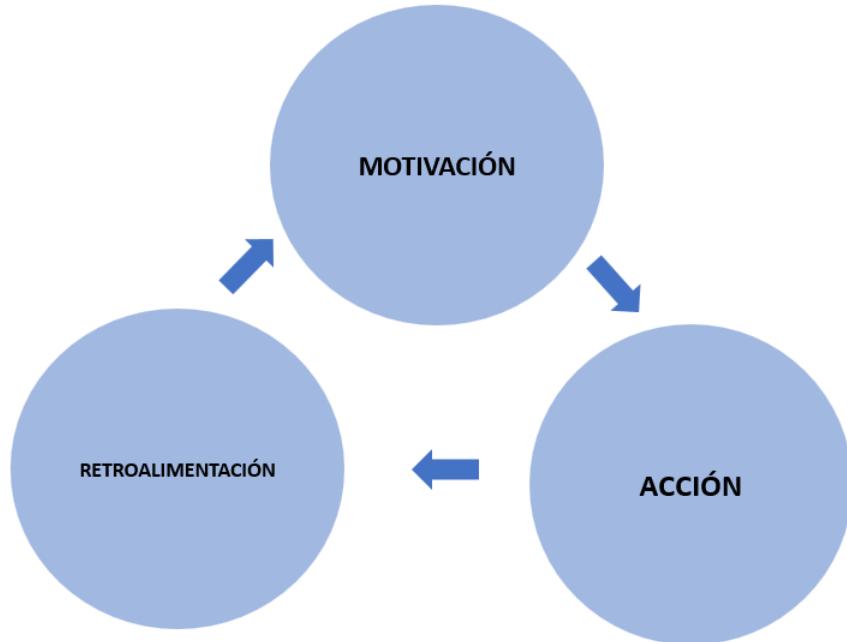


Figura 3.11: Tomado de [34]

4. **Componente:** Los componentes son formas más específicas que las mecánicas o dinámicas pueden tomar. A continuación, se presentan algunos componentes de juegos:

- a) **Metas:** objetivos definidos.
- b) **Avatares:** representaciones visuales del personaje de un jugador.
- c) **Insignias:** representaciones visuales de los logros.
- d) **Colecciones:** conjunto de objetos o insignias para colecionar. Las personas coleccionan objetos por distintas razones, según James Halpern, algunas de estas razones son: conocimiento y

aprendizaje, relajación y reducción de estrés, placer personal, interacción social, reconocimiento, altruismo, deseo de control, nostalgia y acumulación. La escasez añade valor a los objetos colecciónables.

- e) **Combate:** una batalla definida, típicamente cortos.
- f) **Desbloqueo de contenido:** elementos disponibles sólo cuando el jugador logra un objetivo.
- g) **Regalos:** oportunidades para compartir recursos con otros. Pueden objetos transferibles entre los jugadores. Pueden ser promovidos por la estrategia con recordatorios o recomendaciones, por ejemplo, en redes sociales a los usuarios se les recuerda cuando otros cumplen años.
- h) **Tableros de los líderes:** representación visual del progreso del jugador y sus logros.
- i) **Niveles:** fases definidas en el progreso del juego. Los cambios de nivel deben ser claros para los jugadores, no sólo con aspectos visuales sino con la dificultad del mismo. El progreso a través de los niveles debe dar confianza y experiencia a los jugadores. Recuerde dar momentos de respiro y tranquilidad al jugador.
- j) **Puntos:** representaciones numéricas del progreso del juego.
- k) **Retos:** retos predefinidos con objetivos o recompensas. Dan a los jugadores información a los jugadores sobre lo que deben hacer dentro de la experiencia gamificada.
- l) **Luchas de jefes:** desafíos especialmente difíciles al final de un nivel.
- m) **Grafos sociales:** representación de la red social de los jugadores dentro del juego.
- n) **Equipos:** grupos de jugadores definidos jugando juntos para lograr un objetivo común.
- ñ) **Bienes virtuales:** objetos de juego con valor monetario real o percibido. La escasez añade valor a los bienes virtuales.

Cada componente puede estar asociado a una o más dinámicas y/o mecánicas. Por ejemplo: resolver una trivia puede otorgar puntos a un jugador, darle retroalimentación y acercarlo a una recompensa. La selección de mecánicas, dinámicas y elementos depende del contexto del problema particular que se está abordando.

5. **Narrativa:** Un juego (o una estrategia de gamificación) no necesita tener una historia diseñada por un escritor, y aún así este siempre tendrá una narrativa [38]. Tenga en cuenta que sin importar de qué trata una historia, ésta siempre tiene tres partes como en la literatura: inicio, nudo y desenlace. Teniendo en cuenta que los humanos perciben el tiempo de forma lineal, una narrativa es una secuencia de eventos. En consecuencia, cada vez que un jugador interactúa con una estrategia de gamificación crea una narrativa, la cantidad de narrativas que se pueden generar es infinita. El trabajo del diseñador es diseñar desde la perspectiva del héroe, es decir el jugador, adelantándose a estas narrativas emergentes para hacerlas divertidas. Un ejemplo de narrativa clásica es el siguiente:

- a) Primero, hay un héroe que tiene un deseo.
- b) Nuestro héroe encuentra un evento que pone su vida en desorden e interfiere en la obtención de su deseo. Este evento causa un problema para el héroe.
- c) El héroe trata de superar el problema, pero falla.
- d) Hay un cambio de suerte, que causa más problemas al héroe.
- e) Un problema aún peor es creado y este pone al héroe en un riesgo mayor.
- f) Finalmente, hay un último problema que enfrenta al héroe con el mayor de los riesgos.

- g) El héroe debe resolver el último problema para conseguir un objeto de deseo. Y todos viven felices por siempre, bueno, hasta la secuela Una historia puede dar lugar a diferentes mecánicas y/o elementos de juego.

Tenga en cuenta que algunos jugadores se pueden interesar en la historia detrás de su estrategia, ofrezcales detalles, por ejemplo, con audios, animaciones, imágenes, etc. Sin embargo, asegúrese de que estos puedan ser omitidos por quienes no se interesan. Para estas personas desinteresadas, puede usar puzzles o mini-juegos que cuenten la historia. Añada cambios de trama o nuevos elementos cada cierto tiempo, así la historia se contará en tramos.

Si encuentra la forma de incluir suspenso en su estrategia, hágalo. Las sorpresas son interesantes, pero ofrecen una experiencia instantánea, en cambio, el suspenso ofrece una experiencia mientras dura. Piense, en las bombas de tiempo en las películas.

6. **Onboarding:** [39] Onboarding es el acto de introducir un jugador nuevo (novato) a la estrategia de gamificación. Debe diseñarse cuidadosamente pues de este puede depender la permanencia de los jugadores en el sistema gamificado. Se ha demostrado que el primer minuto es vital, pues es cuando los jugadores toman decisiones. Se trata de entrenar y enganchar a los jugadores, no de abrumarlos.

Los diseñadores deben aprovechar el primer minuto para permitir a los jugadores explorar el sistema, presentando la actividad core de la estrategia de motivación (ej: opinar, responder preguntas, observar videos, etc.). Un error común es pedir a los jugadores que se registren antes de permitirles explorar el sistema. Muchos jugadores evitarán entregar datos a un sistema sin conocerlo. Este minuto también puede ser aprovechado para otorgar algo de valor a los jugadores: premios, insignias, objetos virtuales, etc. Después de esto, pida al usuario que se registre.

El onboarding no es el momento de explicar cada cosa del sistema gamificado. A veces se entrega mucha información a los jugadores en el primer contacto con el sistema. Incluso, algunos diseñadores presentan textos largos para hacer esto. Los jugadores seguramente tienen mejores cosas para hacer que leer un manual de instrucciones o algo similar.

En sus primeras interacciones con el sistema, los jugadores deberían ejecutar acciones simples con los que obtengan alguna recompensa (incluso un ¡Bien hecho! es válido). En este punto los jugadores no necesitan opciones o alternativas. El onboarding de un sistema gamificado podría seguir una ruta como la siguiente:



Figura 3.12: Patrón de ruta de Onboarding [39]

Las fases pueden variar, pero es un patrón que puede ser útil. Continúe con una recompensa, y revele lentamente cada elemento del sistema, entrenando a los jugadores sobre su uso y la forma de

lograr cosas en el sistema. Otra estrategia útil es realizar preguntas simples y fáciles de contestar para adaptar la experiencia inicial a las preferencias de los jugadores.

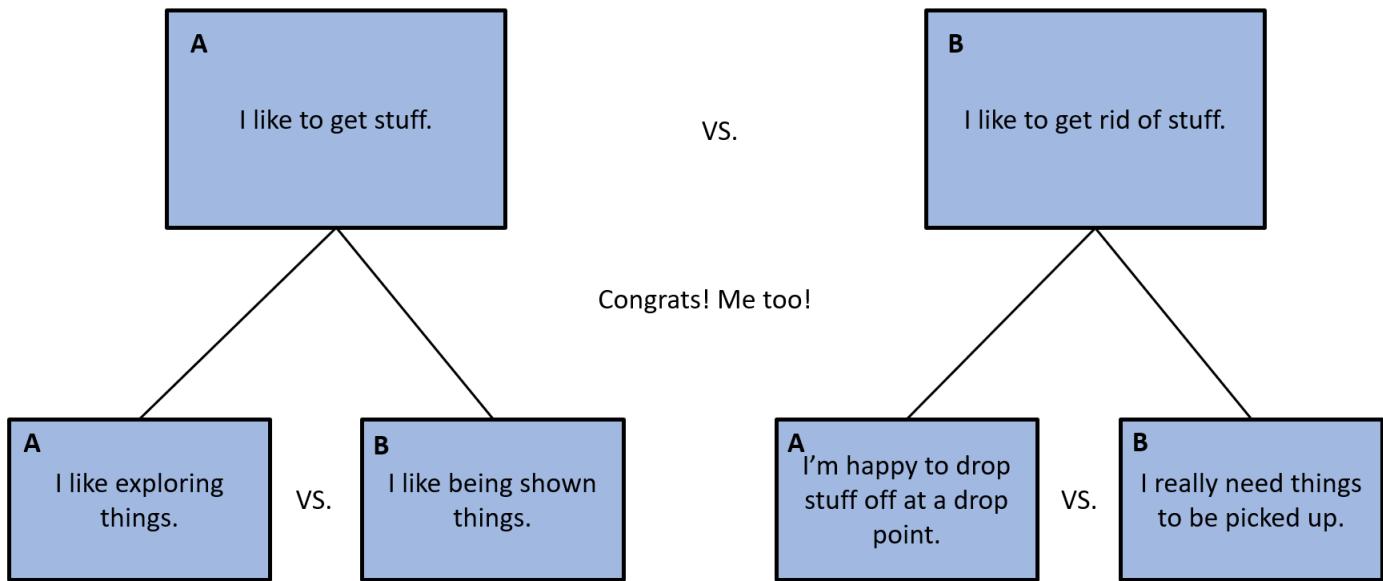


Figura 3.13: Ejemplo de pregunta inicial. Tomado de [39]

En resumen, lo que se espera de un buen proceso de onboarding en los primeros minutos es:

- Revelar la complejidad del sistema gamificado lentamente.
- Reforzar el jugador positivamente.
- Quitar las oportunidades de fracaso.
- Aprender algo sobre los jugadores.

### 3.1.8.5. Diversión y experiencia de usuario:

#### Estado del flow

Estado en el que los jugadores son absorbidos de tal forma que se sienten energéticos, enfocados e inconscientes del tiempo. Hay un balance entre la dificultad del desafío y la habilidad requerida.

#### Condiciones para el flow:

- Objetivos claros.
- Balance entre destrezas percibidas y retos percibidos.
- Feedback claro e inmediato.

#### Estrategias para generar flow:

- La actividad debe suponer un desafío.

- La actividad no debe ser demasiado complicada.
- Las metas deben estar diseñadas de la manera más clara posible.
- Es necesario que el usuario reciba un feedback.

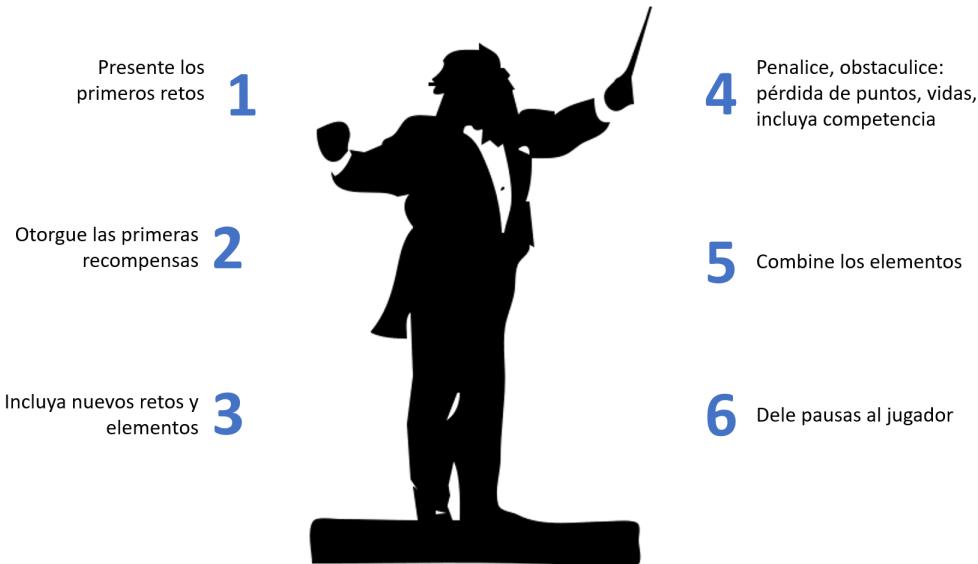


Figura 3.14: Estrategias, Tomado de [39]

Bartle (1996) define estos cuatro perfiles de usuario según dos variables: jugadores vs. mundo e interacción vs. acción.

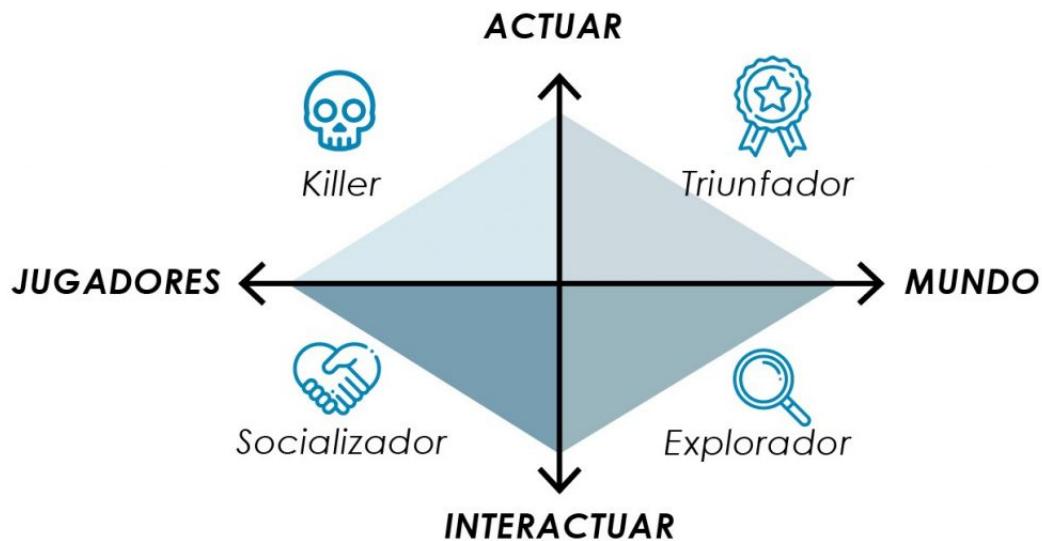


Figura 3.15: Perfiles de Usuario, Tomado de [39]

**Jugadores VS. Mundo:** Esta variable define la relación de los usuarios con sus iguales y con el juego en sí mismo. Los usuarios con una personalidad correspondiente a socializadores o asesinos buscan relacionarse con otros usuarios, mientras que los exploradores y triunfadores prefieren dinámicas que les permitan relacionarse con el sistema.

**Interacción VS. Acción:** Esta variable indica la manera de actuar de los usuarios. Los asesinos y triunfadores quieren actuar directamente sobre algún elemento, ya sea otro usuario o el propio sistema, mientras que los socializadores y exploradores prefieren dinámicas de interacción mutua.

### Tipos de jugadores [39]

- **Exploradores:** A un explorador le gusta recorrer el mundo con el objetivo de descubrirlo para encontrar objetos y lugares secretos.
- **Triunfadores:** Los triunfadores están interesados en obtener puntos, niveles y logros. Son competitivos y desean ser siempre los número uno.
- **Socializadores:** Este tipo de jugadores está interesado en la posibilidad de interactuar con otros, el juego es un medio para lograr este objetivo.
- **Asesinos:** Les encanta destruir, conquistar, apoderarse. Quieren ganar, pero además necesitan que alguien pierda.

### Modelo de Enganche

**Motivación Extrínseca:** Implica evitar el castigo externo o buscar recompensas. Los factores externos que motivan a los miembros del equipo pueden incluir recompensas extrínsecas, como los incentivos de ventas o los méritos de desempeño.

**Motivación Intrínseca:** Es el medio para encontrar la satisfacción dentro de uno mismo. Los motivadores intrínsecos pueden ser la curiosidad o la aceptación de un desafío nuevo.

#### 3.1.9. Kanban

El término viene del japonés: “Kan”, visual, y “ban”, tarjeta [40]. El Kanban (o tarjeta señalizadora) implica que se genera una señal visual para indicar que hay nuevos bloques de trabajo que pueden ser comenzados porque el trabajo en curso actual no alcanza el máximo acordado [41].

Kanban usa un mecanismo de control visual para hacer seguimiento del trabajo conforme este viaja a través del flujo de valor [41]. típicamente, trabaja con tableros que pueden ser tanto físicos como digitales y permite una visualización clara de todas las tareas a realizar, en qué etapa está cada una y quien es el encargado de las mismas. Este tablero normalmente se divide en 4 columnas, donde cada una representa una etapa del progreso de trabajo. Los nombres de las columnas son arbitrarios pero comúnmente se utilizan los que se observan en la figura 3.16.

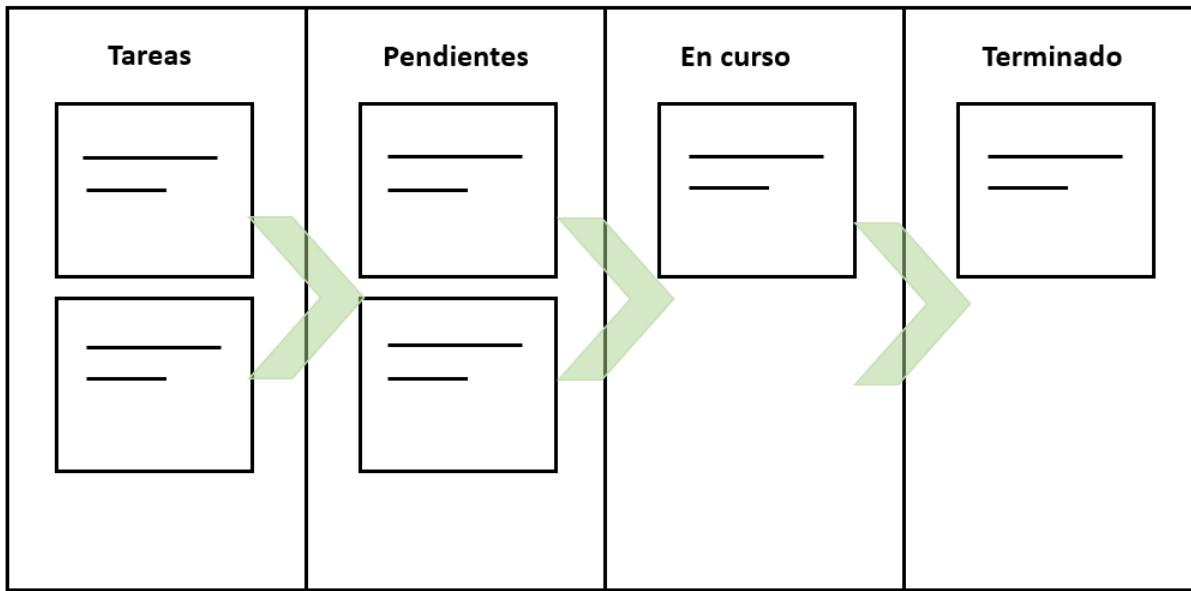


Figura 3.16: Tablero Convencional de la Metodología Kanban [41]

- **Tareas:** En esta columna van todas aquellas tareas que deben ser realizadas. Luego, se van a ir priorizando estas tareas según su nivel de urgencia e importancia y van a cambiar de columna.
- **Pendiente:** En esta columna se coloca aquellas tareas que van a pasar a la columna “En curso” en cuanto ésta se despeje.
- **En curso:** Aquí van las tareas que se están realizando en el momento presente. Es muy importante no sobrecargarla ya que si se hace la sistematización pierde sentido.
- **Terminado:** Una vez finalizadas las tareas de la columna anterior, se pasan a ésta. Si bien una vez terminadas se podría descartar la tarjeta, Kanban propone esta cuarta columna para que el equipo pueda visualizar los logros y sentirse motivado a continuar

### Reuniones de equipo [40]

Kanban establece reuniones rápidas de todo el equipo alrededor del tablero, para que cada miembro cuente en qué está trabajando y en qué etapa se encuentra. En este breve encuentro se reenfocan las prioridades. Estas reuniones no deben tener una duración mayor a 15 minutos y pueden realizarse diariamente o de manera más espaciada.

### Funcionamiento [40]

Existe una serie de principios básicos con el fin de obtener el máximo rendimiento en el flujo de trabajo, los cuales se nombran a continuación [42]:

- **Visualizar el flujo de trabajo:** Una visualización de todas las tareas y elementos en una tabla contribuirá a que todos los miembros del equipo se mantengan al corriente con su trabajo.

- **Limitar la cantidad de Trabajo en Proceso (límites del TEP):** Establecer metas asequibles. Se debe mantener el equilibrio del flujo de trabajo mediante la limitación de los trabajos en proceso para prevenir el exceso de compromiso en la cantidad de tareas que serán incapaz de terminar.
- **Realizar un seguimiento del tiempo:** El seguimiento del tiempo confluye con la metodología Kanban. Se debe realizar un seguimiento del tiempo de forma continua y evaluar el trabajo con precisión.
- **Lectura fácil de indicadores visuales:** Se debe conocer lo que está ocurriendo de un solo vistazo. Se recomienda utilizar tarjetas de colores para distinguir los tipos de trabajo, prioridades, etiquetas, fechas límites y más.
- **Identificar los cuellos de botella y eliminar lo que resulta descartable:** Se debe aprovechar al máximo los plazos y ciclos de ejecución del flujo acumulativo y de los informes de tiempo. Estos criterios permitirán evaluar el rendimiento, detectar los problemas y ajustar el flujo de trabajo en consecuencia.

### Beneficios [40]

Algunos beneficios son:

- **Estímulo del rendimiento.** Análisis profundo y estimaciones que permiten medir su rendimiento. Detección de cualquier problema existente y ajuste del flujo de trabajo para ganar en eficiencia. El método Kanban es muy flexible, por lo tanto permite perfeccionar los procesos para obtener los mejores resultados.
- **Organización y colaboración.** La metodología Kanban permite beneficiarse del poder del enfoque visual, mediante el uso de columnas, carriles y tarjetas de colores, ya que con esto se puede trabajar en el mismo tablero que el equipo y colaborar en tiempo real.
- **Distribución del trabajo.** Una cómoda visión general de los trabajos en curso y menos tiempo dedicado a la distribución y presentación de los trabajos. Las estimaciones son imperfectas, por consiguiente, un flujo constante de tareas reducirá el tiempo de espera y el tiempo dedicado a la asignación de tareas.

### 3.1.10. SCRUM

SCRUM es un marco de trabajo basado en los métodos ágiles, que tiene como objetivo el control continuo sobre el estado actual del software, en el cual el cliente establece las prioridades y el equipo SCRUM se auto-organiza para determinar la mejor forma de entregar resultados [43]. Esta metodología es caracterizada por [44]:

- Adoptar una estrategia de desarrollo incremental, en lugar de la planificación y ejecución completa del producto.
- Basar la calidad del resultado más en el conocimiento tácito de las personas en equipos autoorganizados, que en la calidad de los procesos empleados.
- Solapamiento de las diferentes fases del desarrollo, en lugar de realizarlas una tras otra en un ciclo secuencial o de cascada.

### Marco técnico [43]

Este, está conformado por un conjunto de prácticas y reglas que responden a los siguientes principios de desarrollo ágil:

- Gestión evolutiva del producto, en lugar de la tradicional o predictiva.
- Calidad del resultado basado en el conocimiento tácito de las personas, antes que en el explícito de los procesos y la tecnología empleada.
- Estrategia de desarrollo incremental a través de iteraciones (sprints).

Se comienza con la visión general del resultado que se quiere, y a partir de ella se especifica y da detalle a las funcionalidades que se desean obtener en primer lugar. Cada ciclo de desarrollo o iteración (sprint) finaliza con la entrega de una parte operativa del producto (incremento). La duración de cada sprint puede ser desde una, hasta seis semanas, lo ideal es que no exceda un mes. En scrum, el equipo monitoriza la evolución de cada sprint en reuniones diarias, las cuales son breves donde se revisa en conjunto el trabajo realizado por cada miembro el día anterior, y el previsto para el día actual. Estas reuniones diarias duran de 5 a 15 minutos máximo, se realizan de pie junto a un tablero o pizarra con información de las tareas del sprint, y el trabajo pendiente en cada una. Esta reunión se denomina “reunión de pie” o “scrum diario”.

### Componentes del marco técnico

El marco técnico de scrum está formado por:

- **Roles:** los cuales definen comportamientos y actividades importantes para el proyecto [43]. Scrum cuenta con tres roles, los cuales son [44]:
  - **Scrum master:** Esta persona gestiona y facilita la ejecución de las reglas de scrum.
  - **Product Owner:** El cual se encarga de definir qué es lo que se debe hacer del producto, que ofrezca mayor valor a la organización.
  - **Equipo de desarrollo:** Este grupo de personas construyen el producto.
- **Artefactos:** son los diferentes modelos de información generados durante el proceso de desarrollo del software [43]. Los artefactos que produce Scrum son [44]:
  - **Pila de producto:** (product backlog) lista de requisitos de usuario, que a partir de la visión inicial del producto crece y evoluciona durante el desarrollo.
  - **Pila del sprint:** (sprint backlog) lista de los trabajos que debe realizar el equipo durante el sprint para generar el incremento previsto.
  - **Incremento:** resultado de cada sprint.
- **Eventos**
  - **Sprint:** Es el núcleo central que genera el pulso de avance a ritmo de “tiempos prefijados” (time boxing).
  - **Reunión de planificación del sprint:** reunión de trabajo que marca el inicio de cada sprint en la que se determina cual es el objetivo del sprint y las tareas necesarias para conseguirlo.

- **Scrum diario:** breve reunión diaria del equipo.
- **Revisión del sprint:** análisis e inspección del incremento generado, y adaptación de la pila del producto si resulta necesario.
- **Retrospectiva del sprint:** revisión de lo sucedido durante el Sprint.

La pieza clave es el sprint, el cual es representado por cada ciclo o iteración de trabajo que produce una parte del producto terminado y funcionalmente operativo es decir, un incremento iterativo el cual es basado en pulsos de tiempo prefijado (timeboxing), con el objetivo de mantener un ritmo de avance constante [45].

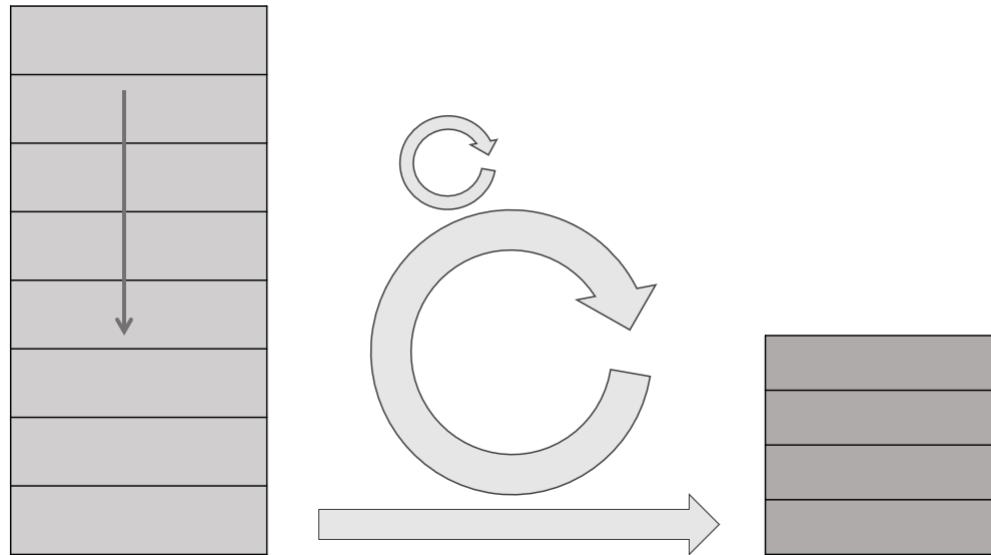


Figura 3.17: Incremento Iterativo [45]

### Proceso de Scrum [43]

Principales etapas de Scrum [46]

#### ■ Pre-juego

- **Planificación:** En esta etapa se da la definición de una lista ordenada y priorizada de las tareas, junto con una estimación de coste y agenda. Si se trata de un nuevo sistema, esta fase abarca tanto la visión como el análisis. En cambio si lo que se desea hacer es la mejora de un sistema existente entonces esta comprende un análisis de alcance más limitado.
- **Arquitectura:** Comprende el diseño de la implementación de las funcionalidades de la pila. Esta fase incluye la modificación de la arquitectura y diseño generales.

#### ■ Juego

- **Desarrollo de sprints:** Comprende el desarrollo de la funcionalidad de la nueva versión con respeto continuo a las variables de tiempo, requisitos, costo y competencia. La interacción con estas variables define el final de esta fase. Así mismo, el sistema va evolucionando a través de múltiples iteraciones de desarrollo o sprints.

- **Post-juego**

- **Cierre:** Esta fase se encarga de la preparación para el lanzamiento de la versión, incluyendo la documentación final y pruebas antes del lanzamiento de la versión.

## 3.2. Marco conceptual

### 3.2.1. TIC (Tecnologías de Información y Comunicación

Son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido, etc.) [47]

### 3.2.2. Virtual

En el ámbito de tecnología hace referencia a toda la realidad construida mediante sistemas o formatos digitales. [48]

### 3.2.3. Online

Significa En línea, el concepto se utiliza en el ámbito de la informática para nombrar a algo que se encuentra conectado o de una persona que usa una red de internet. [49] Esto lo vemos en plataformas tales como moodle, SocialGO, Dota2, Worms Reloaded, entre otras.

### 3.2.4. Smartphone

Los smartphone o teléfonos inteligentes traen consigo las capacidades de un teléfono tradicional anexando mayor procesamiento de datos, acceso a aplicaciones, navegación por la red. Inclusive conocido como una microcomputadora. [50]

### 3.2.5. Navegador web

Es un programa informático el cual permite al usuario acceder a diversas páginas web de su elección, dependiendo de si conoce la dirección url del sitio al cual desea ingresar o también por medio de un hipervínculo que le redirija al sitio. [51]

### 3.2.6. Feedback

Feedback es una palabra en inglés la cual se puede describir como retroalimentación”, sin embargo, desde el campo informático se ve como un método de control de sistemas[52].

### 3.2.7. Pedagogía

La pedagogía tiene la función de orientar las acciones educativas en base a ciertas prácticas, técnicas, principios y métodos. A lo largo de la historia, muchos han sido los pedagogos que se encargaron de plantear sus propias teorías sobre la pedagogía [53].

### 3.2.8. Didáctica

La didáctica es una rama de la ciencia pedagógica que revela los fundamentos teóricos de la educación y la formación en su forma más general. La didáctica revela patrones, principios de enseñanza, tareas, el contenido de la educación, formas y métodos de enseñanza y aprendizaje, estimulación y control en el proceso educativo, característicos de todas las materias en todas las etapas de formación [54].

# Capítulo 4

## Metodología

### 4.1. Metodología de desarrollo

Para el inicio del proceso de codificación de este proyecto, se optó por la unión de Kanban y Scrum, fusionadas para el avance y desarrollo de la aplicación dependiendo de las necesidades del equipo de trabajo. Con respecto a la metodología Kanban [55], de ella se tomó principalmente el tablero, el cual está compuesto por columnas de Backlog en proceso y culminadas, aquellas que facilitan la observación y entendimiento del avance del proyecto. Por otra parte tendremos a Scrum, el cual se implementó para los roles internos del desarrollo del proyecto, tales como [56]:

1. **Scrum master:** Este rol es desempeñado por el director de trabajo de grado, el cual brindó un ambiente laboral adecuado, además de organizar y facilitar las reuniones periódicas para ir obteniendo un progreso del proyecto. Gestionó y aseguró que el proceso de Scrum se llevará a cabo correctamente.
2. **Product Owner:** Este rol es desempeñado por el Ingeniero del departamento de las TIC del municipio de Tuluá, el cuál brindó en contadas ocasiones recomendaciones una visión general del producto, sin embargo, quien también ocupó este papel fue el director de trabajo de grado.
3. **Equipo de desarrollo:** Para este proyecto el equipo de desarrollo estará compuesto por los estudiantes que realizaron la ponencia del mismo como trabajo de grado, encargados de la codificación del producto.

Para la creación del tablero se desarrolló en la plataforma de manejo de proyectos llamada Taiga, en la cuál se agregaron los requerimientos del aplicativo con sus respectivas especificaciones, permitiendo así conocer de forma global el progreso del proyecto y sus avances. Esto puede ser evidenciado en el anexo, carpeta Capítulo 3 (Tablero).

### 4.2. Tecnologías:

Considerando los conocimientos, experiencias y mejor adaptación del equipo de desarrolló, se optó por las siguientes tecnologías:

1. **React Native:** React Native es un framework proveniente de la librería de react orientado al desarrollo de aplicaciones móviles para los sistemas operativos de ios y android. Este framework usa el lenguaje de programación JS, además de tecnologías del desarrollo web como HTML y CSS. Además de contar con la herramienta llamada Expo que posee muchas librerías para facilitar el

desarrollo y permitir visualizar los avances en los dispositivos móviles escaneando un código QR. Sin dejar de lado que React Native ha tenido una gran aceptación entre los desarrolladores, lo cual es de gran ayuda para buscar información o guías en la adquisición de conocimientos necesarios para su uso [57].

2. **SQLite:** SQLite es un sistema de gestión de bases de datos relacionales, de código abierto, ligero, de configuración simple y sin servidor, que permite una sencilla integración con el lenguaje de programación y framework seleccionado. Además de ser adecuada para el uso de forma Off-Line, permitiendo montar una base de datos local en los dispositivos móviles que descargan la aplicación [58].

### 4.3. Diseño de la arquitectura:

Teniendo en cuenta las tecnologías y el gestor de bases de datos mencionados, se puede realizar el diseño de la arquitectura de la aplicación. El cuál en la parte de desarrollo contará con el framework de React Native en el lenguaje de programación JavaScript. Continuando con la base de datos contamos con SQLite que por lo descrito anteriormente no es necesario del uso de un servidor para su integración y el sistema operativo destinado de la aplicación, serán los dispositivos móviles con el sistema operativo android, iniciando en la versión oreo 8.0 [58] [59] [60] [61].

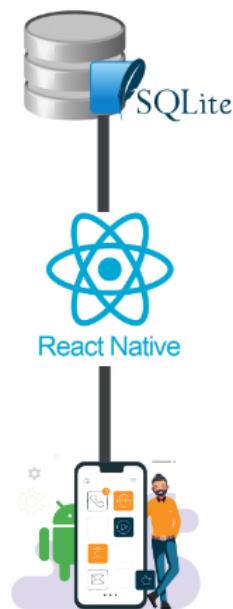


Figura 4.1: Diseño de Arquitectura, tomado de [58] [59] [60] [61]

### 4.4. Modelo entidad relación:

Para esta problemática se desarrolló un modelo de entidad relación con nueve tablas que representan al usuario, los avatares, las insignias, los procesadores de texto, sus niveles, los temas pertenecientes a cada nivel, los contenidos de los temas, las evaluaciones de cada nivel y sus opciones de respuestas. Además fueron definidos los atributos de cada tabla de la siguiente forma:

1. **Usuario:** Esta tabla permite guardar los datos de registro del usuario como el nombre, el apellido y el género. Además de los puntos acumulados.
2. **Avatar:** Esta tabla permite almacenar los datos de los avatares que se usarán en la aplicación; Datos como: el id, la ruta de la imagen, si es seleccionado, si está habilitado y los puntos necesarios para desbloquearse.
3. **Insignia:** Esta tabla permite almacenar los datos de las insignias que se usarán en la aplicación; Datos como: el id, la ruta de la imagen, si está habilitado y la descripción de la insignia.
4. **ProcesadorT:** En esta tabla se almacenan los id de los procesadores de textos y sus respectivos nombres.
5. **Nivel:** En esta tabla se almacena el id, el nombre y el progreso que se tienen en el nivel, además del id del procesador de texto al que pertenece.
6. **Tema:** En esta tabla se almacena el id, el nombre y el id del nivel al que pertenece el tema. Además, se almacena si el tema fue visto, si está completado y si es favorito.
7. **Contenido:** En esta tabla se almacenan los datos de los contenidos, tales como sus id, nombres, las imágenes, sus debidas descripciones y el id del tema al que pertenece.
8. **Evaluación:** En esta tabla se almacenan los datos de las evaluaciones, tales como sus id, el tipo de pregunta, la pregunta, su debida retroalimentación y el id del nivel al que pertenece.
9. **Opción:** En esta tabla se almacenan los id de las opciones de las preguntas, su texto correspondiente, si es correcta o no, además del id de la evaluación al que pertenece.

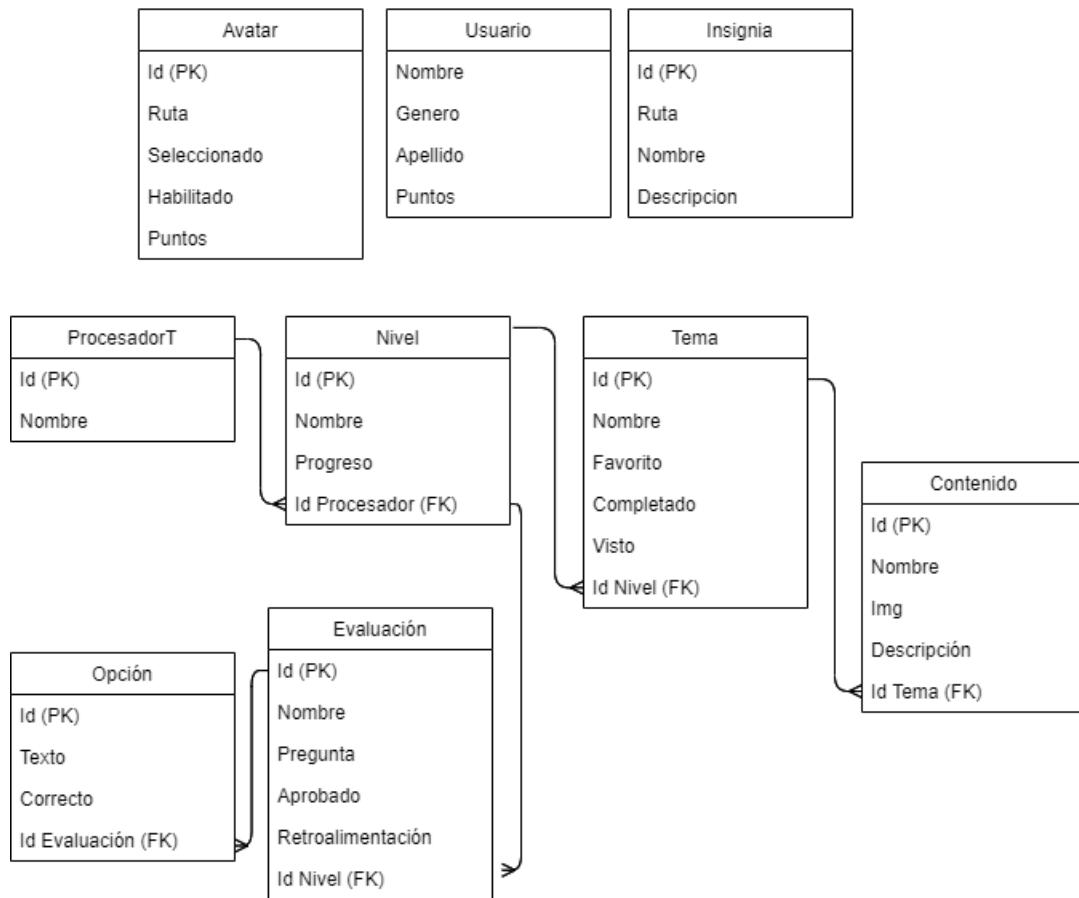


Figura 4.2: Modelo Entidad Relación, Edutext

# Capítulo 5

## Desarrollo del proyecto

En este capítulo se especifica la aplicación de las metodologías empleadas en el proceso de los objetos virtuales de aprendizaje con elementos de gamificación, para ello se habla de la metodología ISDOA (Ingeniería de Software para Desarrollar Objetos Virtuales de Aprendizaje), a partir de la cual se desarrollan los OVAs, debido a que se encarga de abarcar y evidenciar cada una de las fases para su construcción.

### 5.1. Metodología ISDOA aplicada en la implementación de los OVAs

En la construcción de los OVAs se utilizó la metodología ISDOA (Ingeniería de Software para Desarrollar Objetos de Aprendizaje) cuyas fases del proceso se especifican a continuación.

#### 5.1.1. Fase 1: Análisis e Ingeniería de Requisitos

Esta etapa se encuentra conformada por una serie de actividades, las cuales se describen a continuación:

- **Definición del grupo de trabajo**

Durante esta etapa, se definió el grupo de trabajo para el desarrollo de los OVAs, el cual fue conformado por el Msc. Joshua David Triana Madrid, guía docente y director del presente proyecto, además de los estudiantes del programa académico Ingeniería de sistemas: Andersson Steven Cor-doba Rivera y Laura Isabel Jimenez Bonilla.

- **Comprensión del problema**

A partir de una prueba de campo realizada, se evidenció la necesidad de incluir una OVA que apoye el proceso de enseñanza de los procesadores de texto como Microsoft Word y Google Docs, debido a la falta de conocimiento que se presenta por parte de los funcionarios de la alcaldía del municipio Tuluá respecto al manejo de los mismos.

- **Identificación del público objetivo**

El público al cual va dirigido el proyecto está conformado por funcionarios de la alcaldía del municipio de Tuluá, los cuales se encuentran en una edad de 30 a 68 años en adelante [1].

Esto se determinó por medio de [1] y una encuesta llamada "Definición de audiencia objetivo" se puede encontrar en el anexo, Capítulo 5 (Definición de audiencia objetivo), con esto también se realizó un perfilamiento gracias a las técnicas de gamificación. Las figuras 5.1, 5.2 y la carpeta

Anexos, Capítulo 5 (Perfilamiento del público objetivo) evidencian de manera visual lo descrito anteriormente, además de otros factores como la motivación, de la cual se hablará más adelante.



Figura 5.1: Perfil 1, Público Objetivo



Figura 5.2: Perfil 2, Público Objetivo

#### ■ Definición de la estructura del OVA

La estructura de la OVA se definió de tal forma que cada uno de estos recursos digitales constaran

de una introducción, objetivos de aprendizaje, contenido temático y una evaluación respectiva. Estos componentes tienen como finalidad que el público objetivo pueda adquirir y afianzar los conocimientos frente a los procesadores de texto. En la figura 5.5 se puede observar la estructura propuesta.

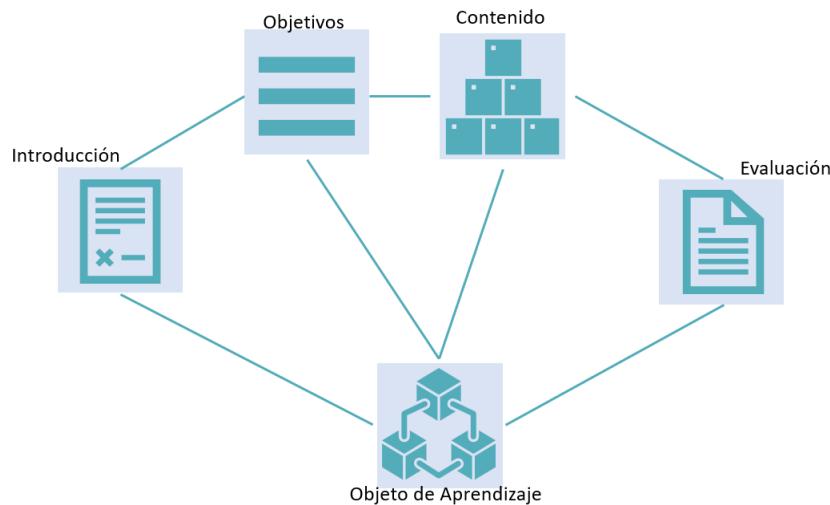


Figura 5.3: Estructura de la OVA. Fuente: Elaboración propia.

- Definición del temario dentro del aplicativo para Microsoft word y Google Docs.

Modelo Pedagógico	El conocimiento se construye.	Aprendizaje centrado en la motivación.	El usuario aprende a aprender.	El usuario no depende estrictamente del profesor.	Sin implementación de castigos
Modelo Tradicional	✗	✗	✗	✗	✗
Modelo Conductista	✓	✓	✓	✗	✗
Modelo Romántico	✓	✗	✗	✓	✓
Modelo Cognitivista	✓	✓	✓	✗	✓
Modelo Constructivista	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 5.4: Selección del modelo pedagógico. Fuente: Elaboración propia.

Los temarios se generan bajo el modelo constructivista, todo esto a partir de los modelos pedagógicos expuestos anteriormente en el marco teórico y de la figura 5.4, donde el usuario es el agente principal en el proceso educativo, en el cual se le dan a los aprendices los conocimientos en el uso básico de algunos módulos de los editores de texto, con la idea de lograr desarrollar la capacidad de explorar los módulos restantes que mejor se acoplen a sus objetivos de aprendizaje y no en su reproducción.

Como se mencionó arriba, el enfoque del desarrollo de la aplicación Edutext es brindar los conocimientos en el uso básico de algunos módulos de Microsoft Word y Google Docs. Teniendo presente los posibles conocimientos o acercamientos previos con los procesadores de texto que haya tenido el público objeto, dicho esto el contenido de los OVAs no debe bloquearse, por el contrario, debe

permanecer abierto y disponible para que el usuario pueda navegar entre ellos con total libertad y así escoger con cual iniciar según el interés o necesidad.

Es así como esta teoría permite orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la construcción de significados, la cual responde a la necesidad del estudiante de “construir” su propio conocimiento a través de la experiencia [62].

### **Temario de Word 365°**

#### 1. Introducción

- a) Cómo abrir el procesador de textos.
- b) Explicación básica de la primera vista.
  - 1) Elegir plantilla
  - 2) Crear documento en blanco.
- c) Explicación del punto de inserción (la barra para escribir).
  - 1) Iniciar escritura.
  - 2) Borrar texto.
  - 3) Situarse a lo largo del texto con el mouse.
  - 4) Salto de línea y de párrafo
  - 5) Copiar y pegar un texto (opciones y formatos).
  - 6) Cortar un texto.

#### 2. Pestaña Archivo

- a) Abrir.
- b) Guardar.
- c) Imprimir.
- d) Exportar.

#### 3. Pestaña de inicio:

- a) Portapapeles
  - 1) Pegar.
  - 2) Copiar.
  - 3) Eliminar.
- b) Fuente
  - 1) Tipo de fuente.
  - 2) Tamaño.
  - 3) Formato de letra (Negrita, Cursiva, Subrayado y Tachado).
  - 4) Subíndice y Superíndice.
  - 5) Resaltar, color y efectos textos.
  - 6) Borrar formato.
- c) Párrafo
  - 1) Viñeta, numeración y lista multínivel.

- 2) Alineación de texto. (izquierda,derecha,centrado,justificado).
  - 3) Aumento y disminución de sangrías.
  - 4) Espaciados entre líneas y párrafos.
- d) Estilos

4. Pestaña Insertar

- a) Páginas
  - 1) Portadas.
  - 2) Página en blanco.
  - 3) Salto de página.
- b) Tablas
- c) Ilustraciones
  - 1) Formas.
  - 2) Gráficos.
  - 3) SmartArt.
- d) Encabezado y pie de página
  - 1) Encabezado.
  - 2) Pie de página.
  - 3) Número de página.

5. Pestaña de disposición

- a) Configurar página
  - 1) Márgenes.
  - 2) Orientación.
  - 3) Tamaño.
  - 4) Columnas.

6. Pestaña Referencias

- a) Tabla de contenido
  - 1) Tabla de contenido.
  - 2) Actualizar tabla.

7. Pestaña revisar

- a) Revisión.
  - 1) Ortografía y gramática.

8. Atajos

- a) Click derecho.
- b) Click derecho.

**Temario Google Docs**

## 1. Introducción

- a) Cómo abrir el procesador de textos.
- b) Explicación básica de la vista.
  - 1) Documento en blanco
- c) Explicación del punto de insercción
  - 1) Cómo escribir correctamente.
  - 2) Borrar texto.
  - 3) Situarse a lo largo del texto con el mouse.
  - 4) Salto de la línea yde párrafo.
  - 5) Copiar y pegar un texto (Opciones y formatos).
  - 6) Cortar un texto.

## 2. Pestaña Archivo

- a) Compartir.
- b) Nuevo Documento.
  - 1) Elección de tipo de documento.
  - 2) Elección de aplicar plantilla.
- c) Descargar
  - 1) Formatos de descargar.
- d) Configuración de página.
- e) Imprimir.

## 3. Pestaña Editar

- a) Deshacer.
- b) Rehacer.
- c) Cortar.
- d) Copiar.
- e) Pegar - Pegar sin formato.
- f) Eliminar.
- g) Seleccionar todo.

## 4. Pestaña Ver

- a) Diseño de impresión.
- b) Mostrar regla.
- c) Mostrar el esquema del documento.
- d) Mostrar saltos de sección.
- e) Pantalla completa.

## 5. Pestaña Insertar

- a) Imagen.
- b) Tabla.
- c) Dibujo.
- d) Gráfico.
- e) Encabezados y pie de páginas.
- f) Saltos.

## 6. Pestaña Formato

- a) Texto
  - 1) Negrita.
  - 2) Cursiva.
  - 3) Subrayar.
  - 4) Tachar.
  - 5) Superíndice.
  - 6) Subíndice.
  - 7) Tamaño.
- b) Estilos de párrafo.
- c) Alinear y aplicar sangría.
- d) Interlineado y espaciado entre párrafos.
- e) Columnas.
- f) Viñetas y numeración.
  - 1) Opciones de lista.
  - 2) Lista de comprobación.
- g) Números de página.
- h) Orientación de la página.

## 7. Pestaña Herramientas

- a) Ortografía y gramática.
  - 1) Comprobación gramatical.

## 8. Atajos

- a) Click derecho.
- b) Combinaciones de teclas.

Este contenido temático ha sido elaborado con base a las dificultades generales identificadas en el proceso enseñanza-aprendizaje de los funcionarios de la alcaldía del municipio de tuluá.

### ■ Especificación de requisitos

Como resultado de esta actividad, se obtuvieron los requerimientos funcionales, de igual manera se definieron los requerimientos no funcionales del proyecto. Igualmente, vale la pena mencionar que en cada iteración del proyecto es posible que se modifiquen, se añadan o se eliminen más historias

según la evolución del proyecto. Figura 5.5 y 5.6. Esto puede evidenciarse completo en la carpeta Anexos, Capítulo 5 (Especificación de requisitos).

Identificación del requerimiento	RF-06
Nombre Del Requerimiento:	Mostrar temario
Características:	Herramienta de selección
Descripción del requerimiento:	Los usuarios podrán seleccionar el tema que desea aprender, además de indicar si es de sus favoritos.
Prioridad:	Media

Figura 5.5: Requisito funcional N°6 Mostrar temario. Fuente: Elaboración propia.

Identificación del requerimiento	RF-07
Nombre Del Requerimiento:	Mostrar contenido
Características:	Herramienta de información
Descripción del requerimiento:	El usuario podrá ver el contenido del temario compuesto por dos elementos: Imágenes y texto.
Prioridad:	Alta

Figura 5.6: Requisito funcional N°7 Mostrar contenido. Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.2. Fase 2: Diseño

Esta etapa se encuentra conformada por una serie de actividades, las cuales se detallan a continuación:

#### 5.1.2.1. Definición del problema

El planteamiento del problema a resolver con el desarrollo de los OVAs aquí expuestos, consiste principalmente en servir de apoyo a los funcionarios de la alcaldía del municipio de tuluá en la adquisición de habilidades de los procesadores de texto como lo son Microsoft Word y Google Docs, puesto que se evidenció poco acercamiento con ellos, además bajo o nulo conocimiento en los procesadores de texto. Ante esta situación, se logró identificar los temas básicos en los cuales se presenta mayor dificultad, a partir de esta información se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos para el diseño de los OVAs:

- Presentación de los niveles que contienen las ovas con elementos de gamificación.
- Presentación detallada de los temas de cada nivel.
- Presentación de los contenidos temáticos de forma sencilla y atractiva.
- Realización de pruebas para medir los conocimientos adquiridos con elementos de gamificación.

### 5.1.2.2. Modelamiento de solución

Se diseñó la funcionalidad de los OVAs con la ayuda de un lenguaje de modelado de software denominado UML (Unified Modeling Language). UML es un lenguaje de modelado de aplicaciones software que ayuda a especificar, visualizar y documentar esquemas de sistemas de software, incluyendo su estructura y diseño, de manera que se cumpla con todos los requisitos [63].

UML ofrece una variedad de tipos de diagramas para observar el sistema desde diferentes perspectivas [64]. En este trabajo, se realizó casos de uso, Ver carpeta Anexos, Capítulo 5 (Casos de uso).

### 5.1.2.3. Diseño de la interfaz gráfica

Con todo lo descrito anteriormente en el marco teórico, referente a las características de diseño de aplicaciones dirigido a personas adultas y de edad avanzada, además de los programas descritos en la metodología para el diseño de los objetos virtuales de aprendizaje, se realizó una prueba de campo, ver carpeta Anexos, Capítulo 5 (Formulario de diseño) donde se presentaron una serie de propuestas visuales acompañadas con preguntas, todo con el objetivo de tener una visión más clara de lo que sería beneficioso para el público objetivo en cuanto a la presentación del contenido. En ella se encontró que:

Este cuestionario se realizó con una muestra de 183 personas, Figuras de la 5.7 a la 5.17.

Departamento al que pertenece:

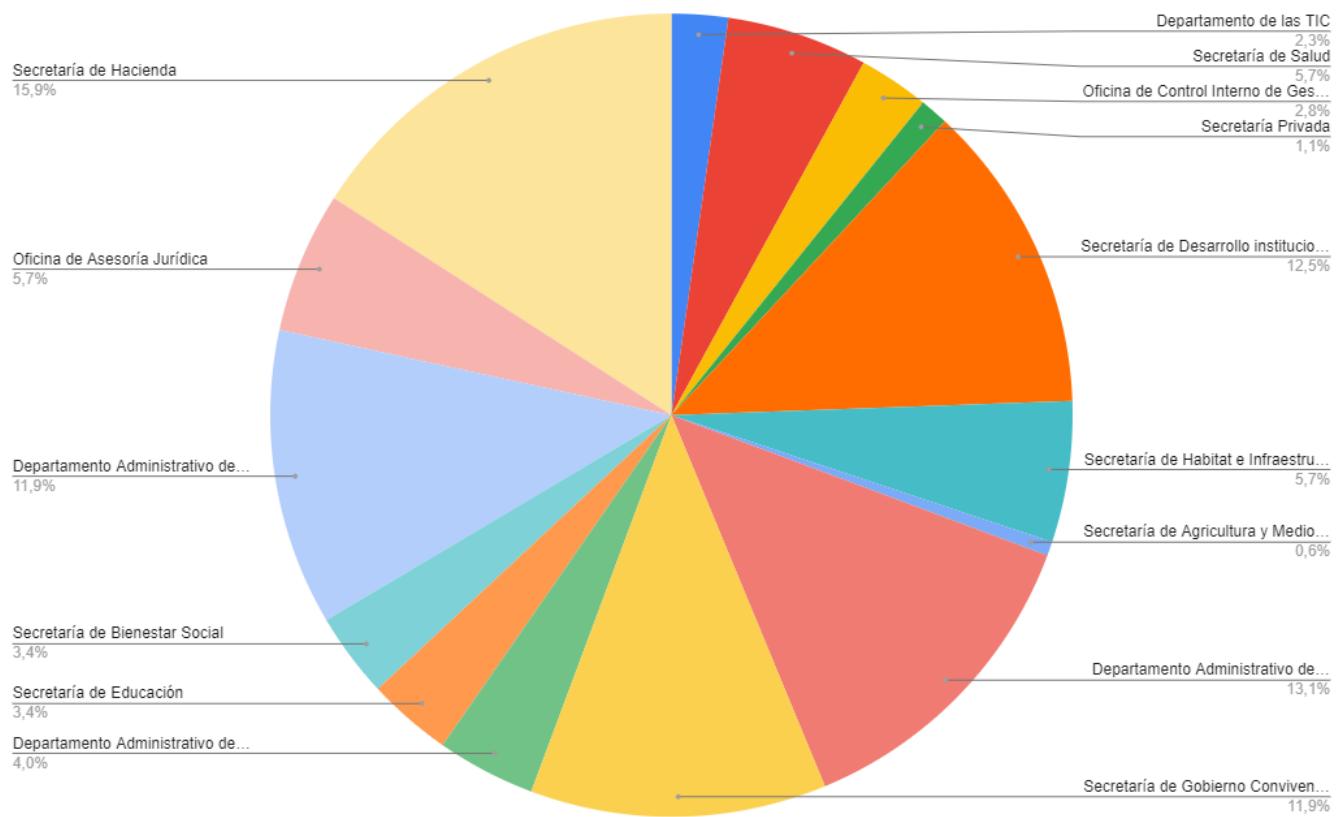


Figura 5.7: Primera Pregunta, prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.

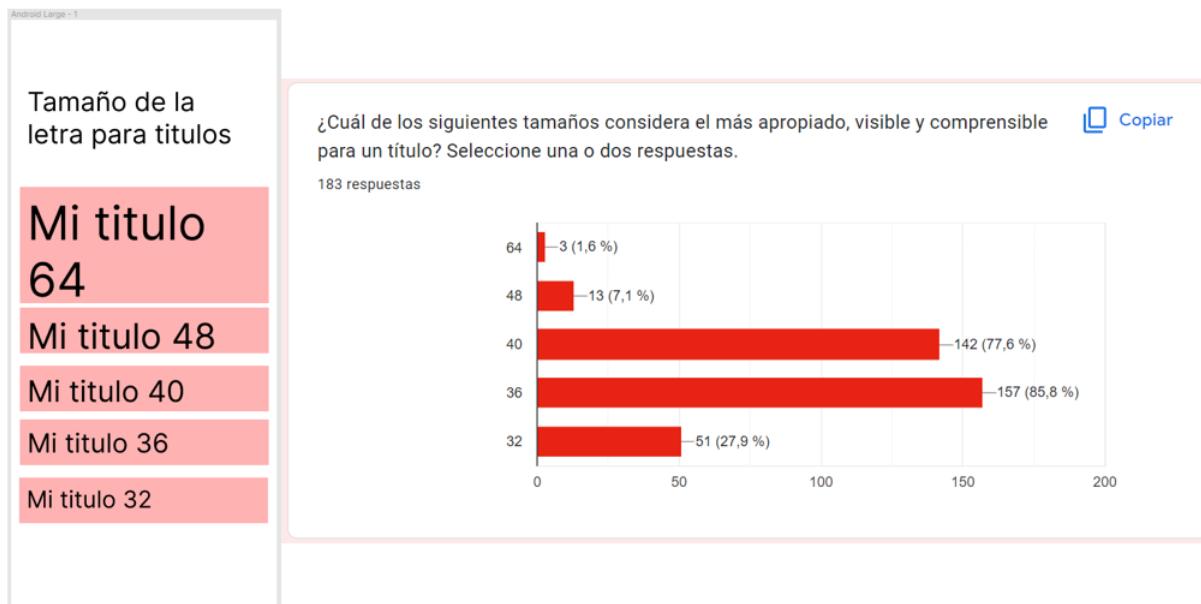


Figura 5.8: Segunda Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.

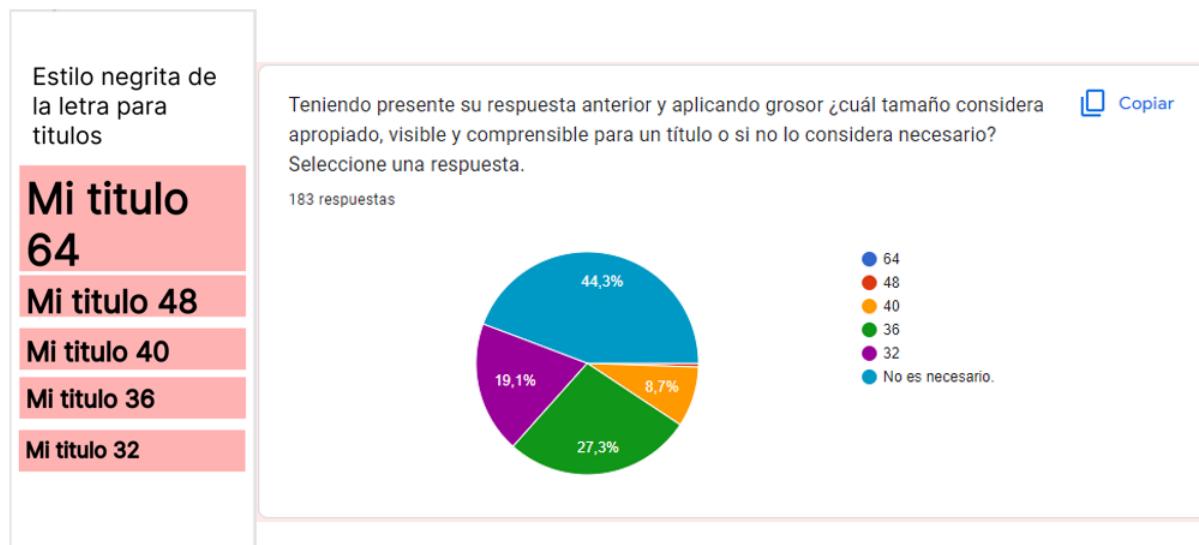


Figura 5.9: Tercera Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5.10: Cuarta Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5.11: Quinta Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5.12: Sexta Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5.13: Séptima Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5.14: Octava Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5.15: Novena Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.

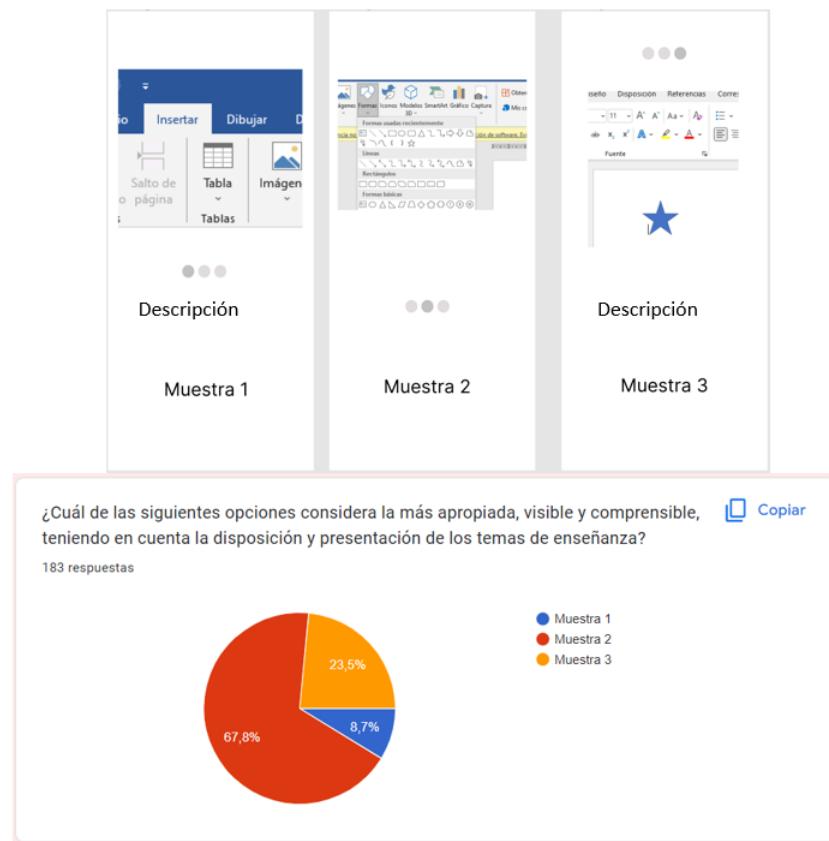


Figura 5.16: Décima Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.

¿Cuál de las siguientes opciones considera la más apropiada y entretenida para la representación del usuario?

 Copiar

183 respuestas



Figura 5.17: Onceava Pregunta, Prueba de Campo. Fuente: Elaboración propia.

El diseño de los Objetos Virtuales de Aprendizaje se realizarán bajo el framework llamado React Native, usando principalmente las tecnologías de HTML, CSS y JavaScript, para la creación de los componentes reactivos, las interacciones, las imágenes y las animaciones, con el cuál se busca que el diseño sea comprensible y agradable para nuestro público objetivo. En la figura 5.18 se puede observar parte del diseño del prototipo inicial de la interfaz, el restante del diseño se puede encontrar en la carpeta Anexos, Capítulo 5 (Interfaz prototipo inicial).



Figura 5.18: Interfaz prototipo inicial. Fuente: Elaboración propia.

Con toda la información recolectada de la prueba de campo, se pudo establecer que las características de diseño a implementar son:

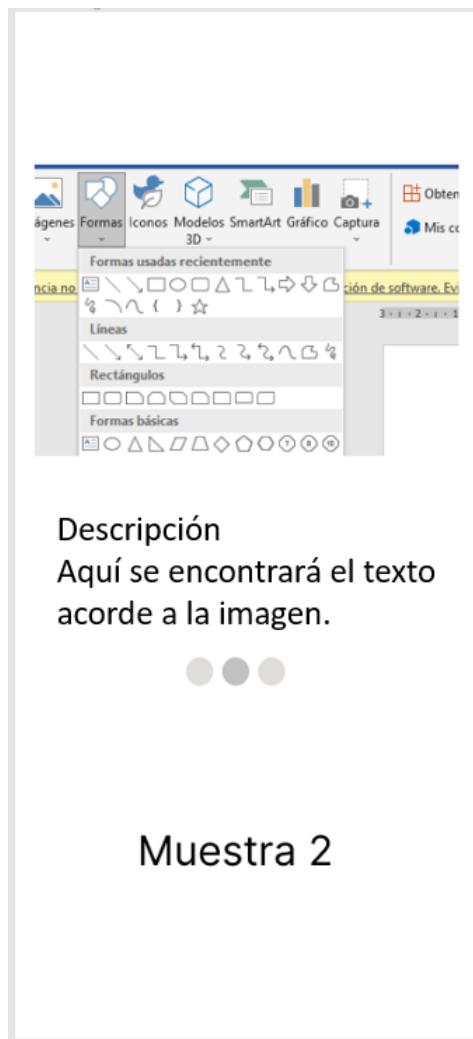
- El tamaño para los títulos con mayor aceptación es de 36px.

- No se considera el estilo de negrilla para los títulos.
- El tamaño adecuado de la letra de los contenidos es de 24px.
- El tamaño adecuado para los iconos del menú es de 40px.
- La presentación adecuada del menú y su acompañamiento es el menú abajo y el acompañamiento arriba.
- La presentación adecuada para regresar a la anterior vista es la muestra 3, Ver Figura 5.19.



Figura 5.19: Muestra 3

- La opción más apropiada para mostrar los elementos de los temas de contenido es ver el contenido en lista.
- La opción más apropiada para mostrar el progreso de los temas de contenido es la barra de progreso.
- La presentación más adecuada para la disposición y presentación de los temas de enseñanza es la muestra 2. ver Figura 5.20.



Muestra 2

Figura 5.20: Muestra 2

- La representación adecuada del usuario es mediante un avatar.

Además de las características anteriores las cuales son centradas en el público objetivo, también se tendrán en cuenta las recomendaciones de usabilidad como:

- Acciones una a una, preferible diseñar varias pantallas para aclarar la acción a realizar. (No son usuarios multitarea).
- Contraste de colores.(evitar usar azul en los elementos importantes).
- Proporcionar objetos, enlaces y gráficos grandes.
- Evitar en lo posible las barras de desplazamiento.
- Los elementos interactivos deben ser percibidos y comprendidos sin necesidad de documentación.
- Debe ser posible regresar a la pestaña principal desde todas las pestañas secundarias de la aplicación.

- El diseño debe inspirar confianza.
  - Evitar doble click en la interfaz.
  - Los mensajes de error deben ser simples y fáciles de comprender.
  - Espacio adecuado entre los elementos del aplicativo.
  - Los colores, texturas para la interfaz deben ser apropiados y no generar distracción.
  - Proporcionar señales e indicaciones para mejorar la navegación.
- Esto puede evidenciarse con mayor detalle la carpeta Anexos, Capítulo 5 (Interfaz prototipo 2).

#### 5.1.2.4. Definición de las técnicas de gamificación a implementar.

La aplicación de gamificación en el desarrollo de este proyecto es una Gamificación interna, puesto que con esto se busca mejorar procesos internos, teniendo presente las dos características donde los jugadores ya son parte de la organización y se ofrecen recompensas dentro de ella, promoviendo el aprendizaje y la innovación.

Dicho lo anterior es necesario definir los elementos de gamificación a implementar para el desarrollo del proyecto, basándose en la investigación previamente descrita:

##### 1. Puntos, Insignias y Tableros de Líderes.

- a) **Puntos e Insignias:** Estas características serán incorporadas en el aplicativo con el objetivo de motivar al usuario a seguir usando la herramienta para acumular más puntos y desbloquear insignias.

##### 2. Dinámicas.

- a) **Emociones y progreso:** Estas características serán incorporadas en el aplicativo con el objetivo de estimular las emociones positivas en el progreso y aprendizaje del usuario, permitiéndole crecer y desarrollarse.

##### 3. Mecánicas.

- a) **Objetivos:** Esta característica será implementada para medir el progreso del usuario, motivándolo a lograr los objetivos del aplicativo.
- b) **Desafíos:** Esta característica será implementada con la finalidad de ir midiendo el aprendizaje obtenido por el usuario a lo largo del aplicativo.
- c) **Retroalimentación:** Esta característica se verá reflejada en los desafíos indicando al usuario los errores y aciertos que ha tenido.

##### 4. Componente.

- a) Avatares
- b) Insignias
- c) Desbloqueo de contenido

- d) Niveles
- e) Luchas de jefes

La narrativa dentro del aplicativo Inicia desde la construcción de los OVAs para la comprensión del problema, la identificación del público objetivo, la especificación de requisitos de la mano con la gamificación para la creación de una sección previa llamada onboarding que tenga como objetivo enganchar al usuario, además del registro. El nudo puede reflejarse en el diseño de prototipos de los OVAs que buscan adaptarse y satisfacer la necesidad del usuario, definiendo el patrón de arquitectura dando pie a la creación del temario junto con los desafíos. El desenlace parte del diseño e implementación de todo lo ya mencionado, llegando a los desafíos, insignias y metas alcanzadas por el usuario con las pruebas.

Contará con un onboarding como se mencionó anteriormente para lograr introducir al jugador a la estrategia de gamificación. Diseñado para lograr una permanencia del usuario en el aplicativo, además de un uso constante dentro de ella. Con todo lo descrito anteriormente los exploradores y los triunfadores son los tipos de jugadores acordes al aplicativo.

Con las encuestas realizadas, da como respuesta que el modelo de enganche apropiado para el usuario final nace de la motivación extrínseca, puesto que siempre buscan recompensas a cambio de una tarea.

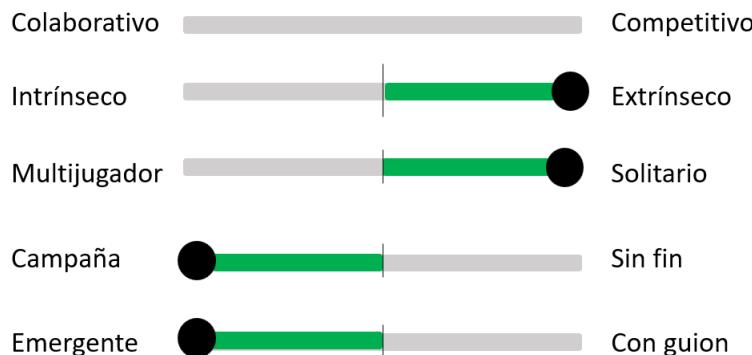


Figura 5.21: Modelo de Enganche del Jugador Edutext

### 5.1.3. Fase 3: Desarrollo e implementación

#### ■ Implementación de maquetación de la pantalla de inicio.

La construcción de la maquetación del aplicativo partió de las encuestas realizadas previamente y de las recomendaciones de usabilidad, en las cuales se establecieron los colores y la manera más adecuada para la visualización del contenido, además del tamaño de las fuentes e iconos. También fue necesario incluir los ovás y los elementos de gamificación escogidos para determinar si eran aptos y bien recibidos por el público objetivo, incluyendo la pantalla de carga, el onboarding con el texto que busca motivar al usuario a partir del primer encuentro con la aplicación, seguido de un formulario de registro, el cual solicita tres campos sencillos de información al usuario como lo es el primer nombre, el primer apellido y la selección del género, en unión con un desafío sencillo que enganche al jugador. ver figura 5.22.

Para una mayor claridad dentro del aplicativo se elaboró una guía animada encargada de indicar la manera correcta del manejo y visualización del contenido, ver figura 5.23, finalmente la pantalla

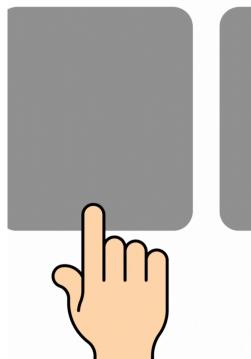
de inicio muestra el menú en la parte inferior acompañado de íconos para las pantallas de avatares, insignias e inicio. Además de mostrar las dos opciones de aprendizaje de los procesadores de textos donde el usuario podrá acceder, ver figura 5.24.



Figura 5.22: Maquetación Pantalla de carga, onboarding y registro. Fuente: Elaboración propia.

**¡IMPORTANTE!**

Desliza las imágenes para visualizar el contenido



Continuar

Figura 5.23: Maquetación manera correcta para visualizar el contenido. Fuente: Elaboración propia.



Figura 5.24: Maquetación pantalla de inicio. Fuente: Elaboración propia.

- **Implementación de maquetación general de los módulos de aprendizaje.**

La implementación de la maquetación general de los módulos de aprendizaje es a partir de la pantalla de inicio descrita anteriormente, en ella se perciben dos opciones de aprendizaje de los procesadores de texto que el usuario tendrá a elección.

Cada módulo de enseñanza de los procesadores de texto abarca cuatro pantallas más, encargadas de brindar visualización de cada uno de los niveles, acompañados de un ícono que hace alusión a la

dificultad, distribuidos en: Bronce, Plata y Oro. Se debe agregar que dependiendo del nivel donde se encuentre el usuario se desplegarán los temas, donde a su vez dichos temas estarán albergando contenido, el último tema que puede observarse en la distribución pertenece a pruebas, ver figura 5.26, aquí el usuario será evaluado según todo el conocimiento dado previamente en el nivel, estos desafíos constan de tres modos:

1. Selección Múltiple
2. Falso o Verdadero
3. Completar la Oración

Si la pregunta es contestada correctamente, se premiará al usuario, si por el contrario la pregunta es errónea, se pondrá en rojo y mostrará una retroalimentación de la respuesta acertada. Ver figura 5.25.

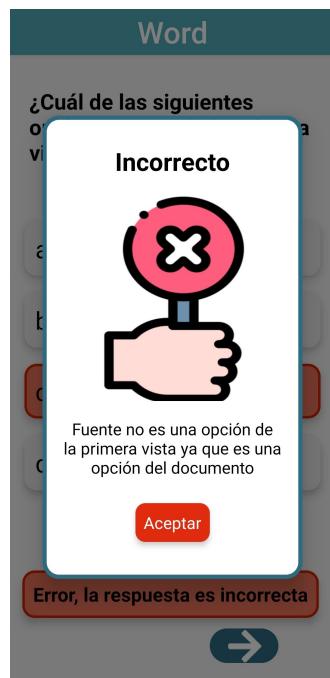


Figura 5.25: Maquetación Módulos de Aprendizaje, retroalimentación. Fuente: Elaboración propia.

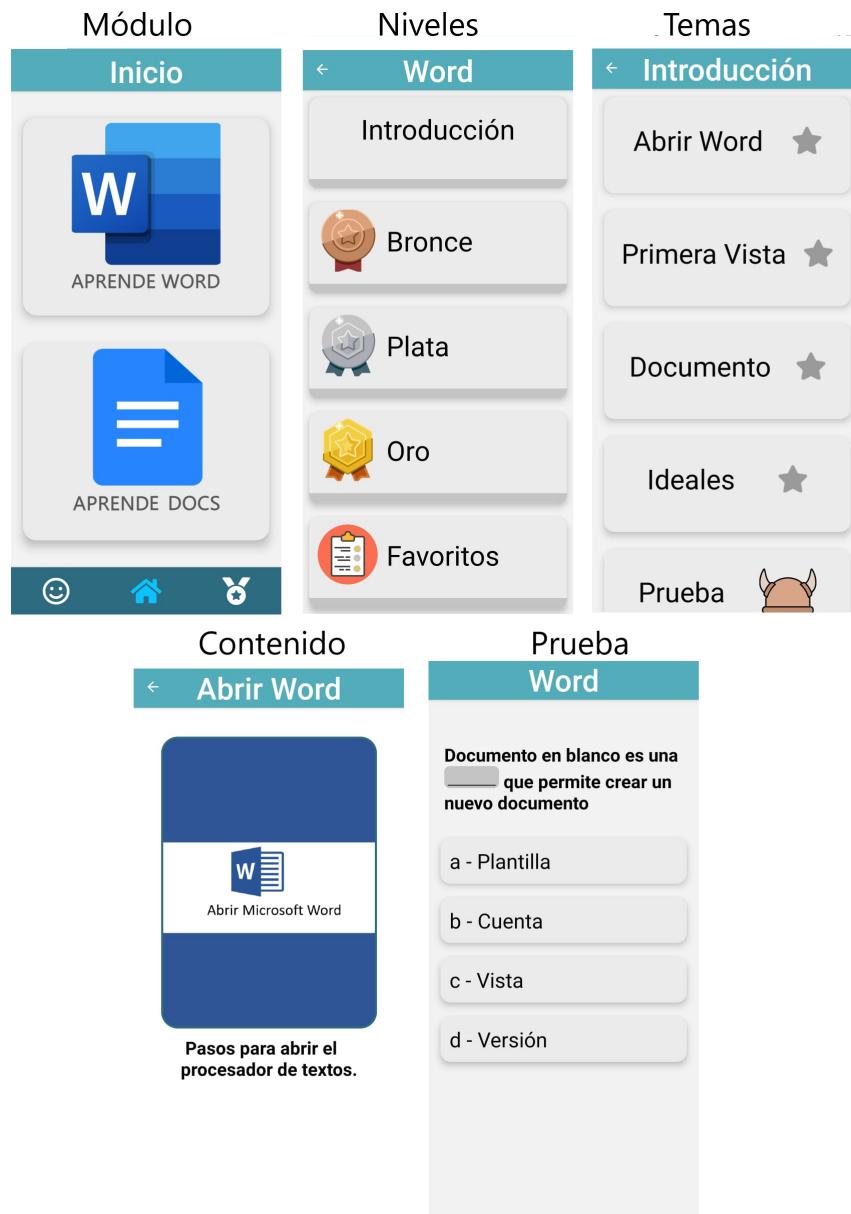


Figura 5.26: Maquetación Módulos de Aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.

- **Implementación del contenido de Microsoft Word aplicando los métodos de gamificación e Implementación del contenido de Google Docs aplicando los métodos de gamificación.**

La implementación del contenido de Microsoft Word y Google Docs aplicando los métodos de gamificación inicia tomando en cuenta el temario previamente definido, dejando claro que se encuentra dividido en cuatro niveles, donde cada nivel tendrá sus debidos temas, y estos a su vez tendrán una serie de imágenes y descripciones culminando así con su contenido.

Siguiendo con la gamificación, se usó un sistema de puntos que serán obtenidos mediante el desarrollo de las pruebas respondidas de manera correcta que el usuario puede realizar, esto con el objetivo de desbloquear los distintos avatares que el aplicativo presenta, sin embargo, el usuario no tendrá

la tarea de canjear los puntos por los avatares, para esto el encargado será solamente el sistema, quien automáticamente dependiendo de los puntos acumulados irá desbloqueando avatar por avatar durante el progreso de la aplicación.

El siguiente elemento de gamificación está diseñado para premiar al usuario mediante insignias, las cuales se van generando y mostrando con el progreso en los niveles al terminar cada tema. De estos métodos de gamificación anteriormente descritos tenemos que los avatares podrán ser usados como representación del usuario y las insignias serán la demostración de los objetivos alcanzados por el usuario en el recorrido de la aplicación.

**Las insignias correspondientes al contenido de Word son:**



Figura 5.27: Insignias de Word. Fuente: Elaboración propia.

**Las insignias correspondientes al contenido de Docs son:**



Figura 5.28: Insignias de Docs. Fuente: Elaboración propia.

**Insignias compartidas para Word y Docs:**

Figura 5.29: Insignias compartidas de Word y Docs. Fuente: Elaboración propia.

- **Implementación de niveles de aprendizaje para el aplicativo.**

Teniendo en cuenta la maquetación y gamificación descrita previamente, se decidió a continuar con la estructura del desarrollo lógico para darle pie a la implementación de los niveles de aprendizaje en el aplicativo. Partiendo de la premisa de que cada nivel tendrá 4 temas principales, de los cuales se agregó un valor porcentual a cada tema, equivalente a un 20 % que suman al progreso del nivel, es decir, la barra visible que cambia de gris a verde dependiendo de cuanto avance el jugador en el tema. Además de incluir una evaluación sorpresa entre los temas, la cual de ser respondida correctamente dará 5 puntos al usuario, ver figura 5.30, por el contrario si es respondida erróneamente no dará puntos y expondrán una retroalimentación de su verdadera respuesta.

De igual forma, cada nivel cuenta con una prueba que consta de 5 preguntas, dicha prueba al ser

terminada también acumulará un 20 % en el progreso hasta llegar a un 100 %. Por último, pero no menos importante se definió que al completar un 100 % en el nivel, esté fuera premiado con una insignia encargada de indicar que podía avanzar al próximo nivel, incluyendo que por responder adecuadamente las preguntas, el usuario podrá adquirir o desbloquear un nuevo avatar para su colección.

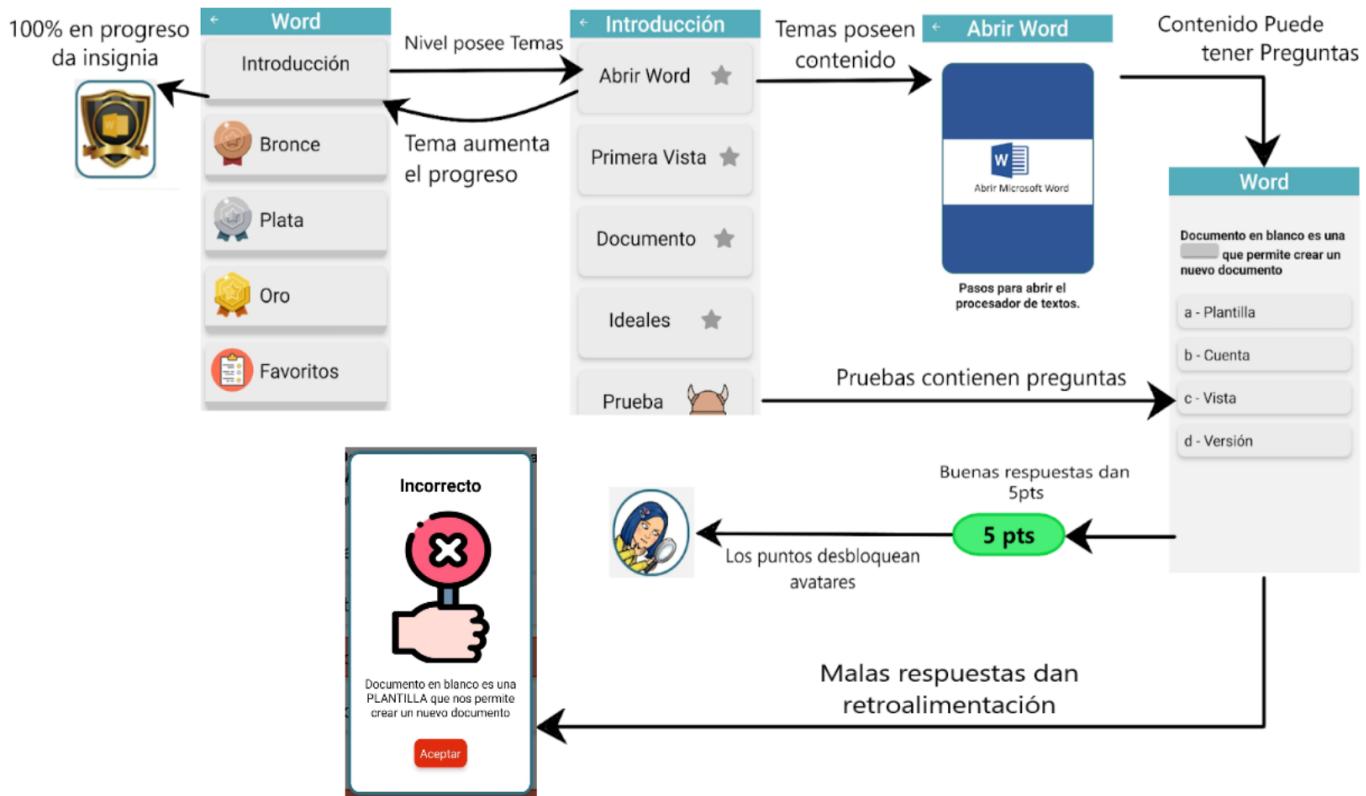


Figura 5.30: Niveles de Aprendizaje para el Aplicativo

#### ■ Construcción de los OVAs

En este punto se llevó a cabo la elaboración de cada uno de los componentes que conforman los OVAs. En la figura 5.31, se puede observar la interfaz correspondiente a la OVA dividido en los siguientes puntos:

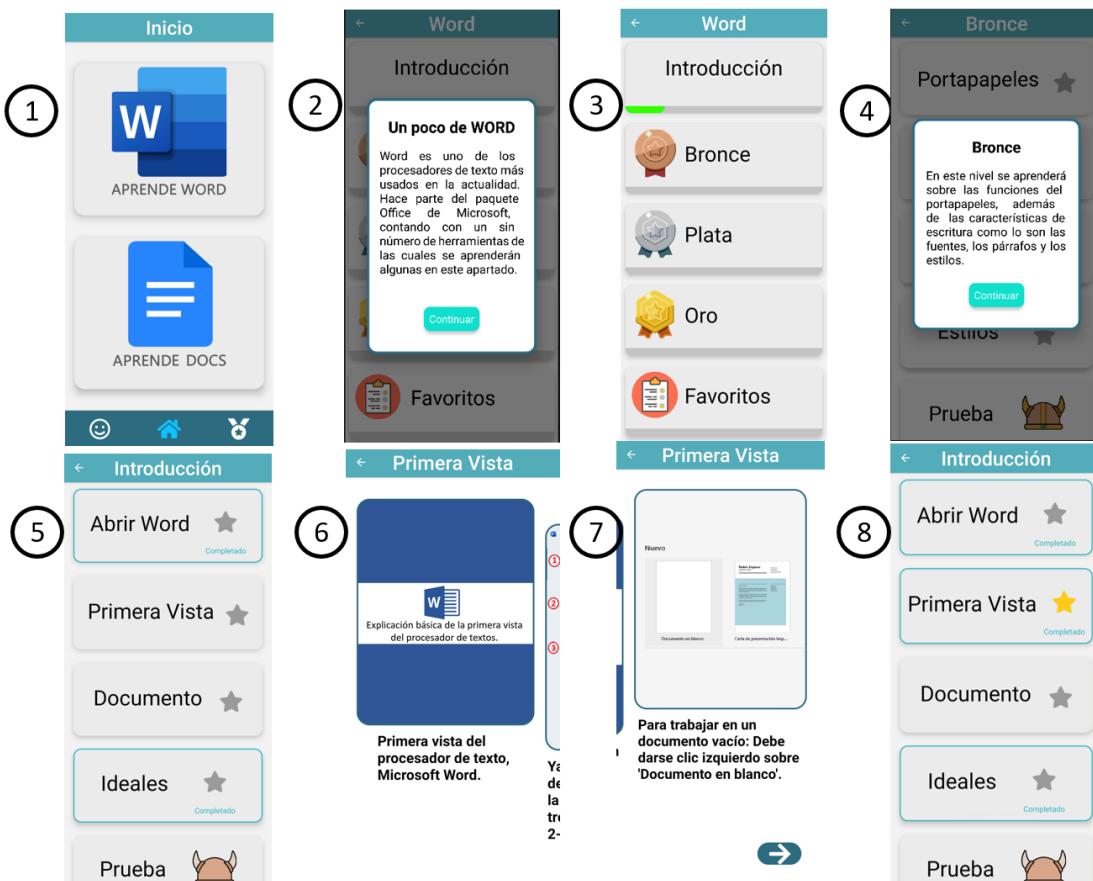


Figura 5.31: Interfaz de la introducción del OVA de Word. Fuente: Elaboración propia.

1. En esta primera vista, se denotan los objetos virtuales de aprendizaje disponibles en el aplicativo, comprendido por: Microsoft Word y Google Docs.
2. En la segunda vista, se observa una ventana emergente con una pequeña introducción del procesador de texto que se tratará en la OVA.
3. En la tercera vista, se observan los niveles pertenecientes a la OVA seleccionada, además de una sección de favoritos, sin dejar de lado que también se indica una barra de progreso para cada nivel.
4. En la cuarta vista, se observa una ventana emergente con los objetivos generales correspondientes al nivel de la OVA.
5. En la quinta vista, se ven los temas de cada nivel, donde al ser culminados se marca con un borde azul y la palabra “completado”. Dentro de los niveles se encuentra el componente evaluativo de estas ovás, además de contar con una opción para añadir los temas a la sección de favoritos.
6. En la sexta y séptima vista se detalla el contenido representado con una imagen y un texto. Así mismo, cuenta con un tipo de componente evaluativo sorpresa que de ser respondido correctamente, dará 5 puntos al usuario.
7. En la octava vista se observa el detalle de la palabra “Completa” y la selección de favoritos como se comenta en el tercer ítem.

En la figura 5.32, se muestra el componente evaluativo, donde al ser respondido de manera correcta notificará al usuario de la respuesta acertada, además de ofrecer 5 puntos. Por el contrario, si la respuesta es errónea, notificará al usuario y podrá visualizar una retroalimentación del tema en cuestión.

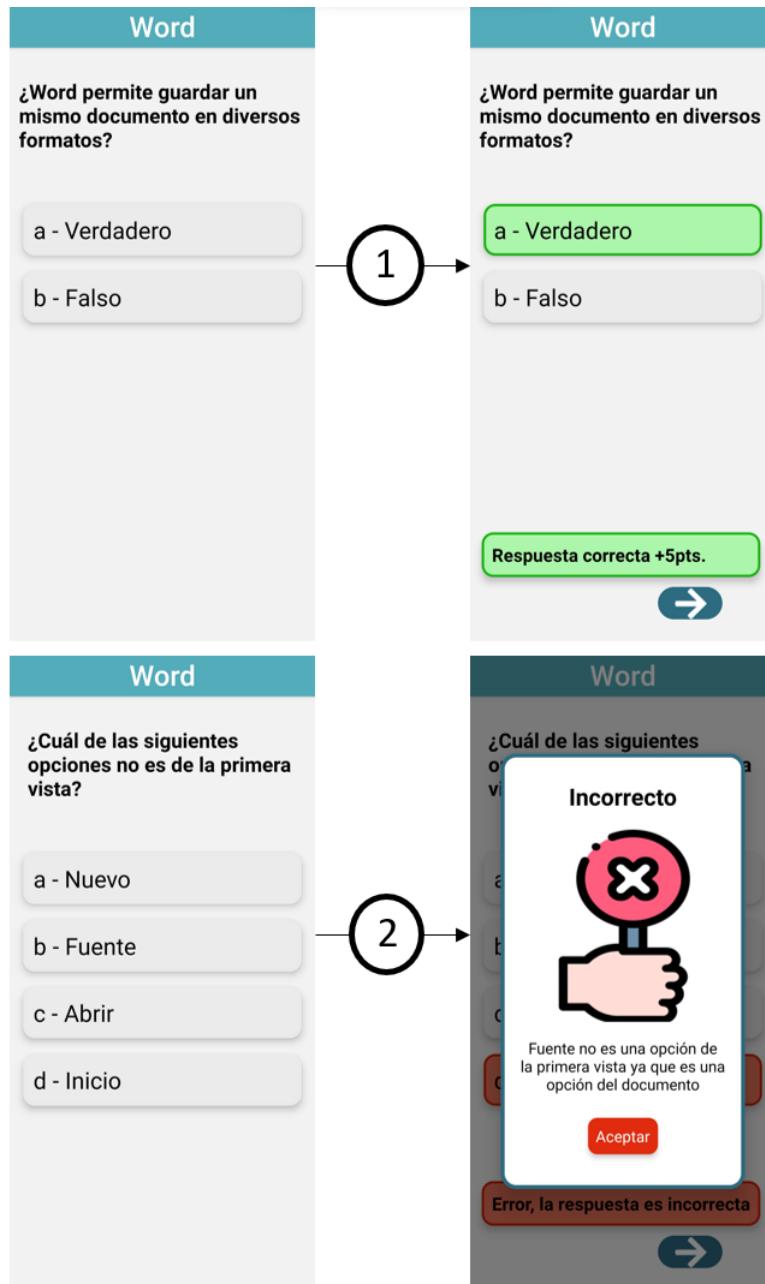


Figura 5.32: Interfaz del componente evaluativo OVA de Word. Fuente: Elaboración propia.

- **Validación y Verificación de los OVAs** Se corroboró el funcionamiento del aplicativo dentro de los dispositivos móviles con sistema operativo Android de una versión igual o superior a la Oreo 8.0 de los funcionarios de la alcaldía del municipio de Tuluá que aceptaron realizar las pruebas. Igualmente se validó la aceptación de la interfaz gráfica de las OVAs y los elementos de gamificación por parte

de los usuarios.

#### 5.1.4. Fase 4: Evaluación de vida útil

Esta etapa de la metodología, se desarrolló de acuerdo a los indicadores expuestos en la figura 3.4, a partir de los cuales se asume que el aplicativo estará vigente en los próximos años, puesto que fue diseñado para ser usado en el sistema operativo android desde la versión 8.0 y superiores, que como se indica en la figura 5.33 esta versión del sistema operativo aún tiene compatibilidad con las versiones más actuales como lo es el android 12. Llegando a mantener su compatibilidad con futuras versiones[65].

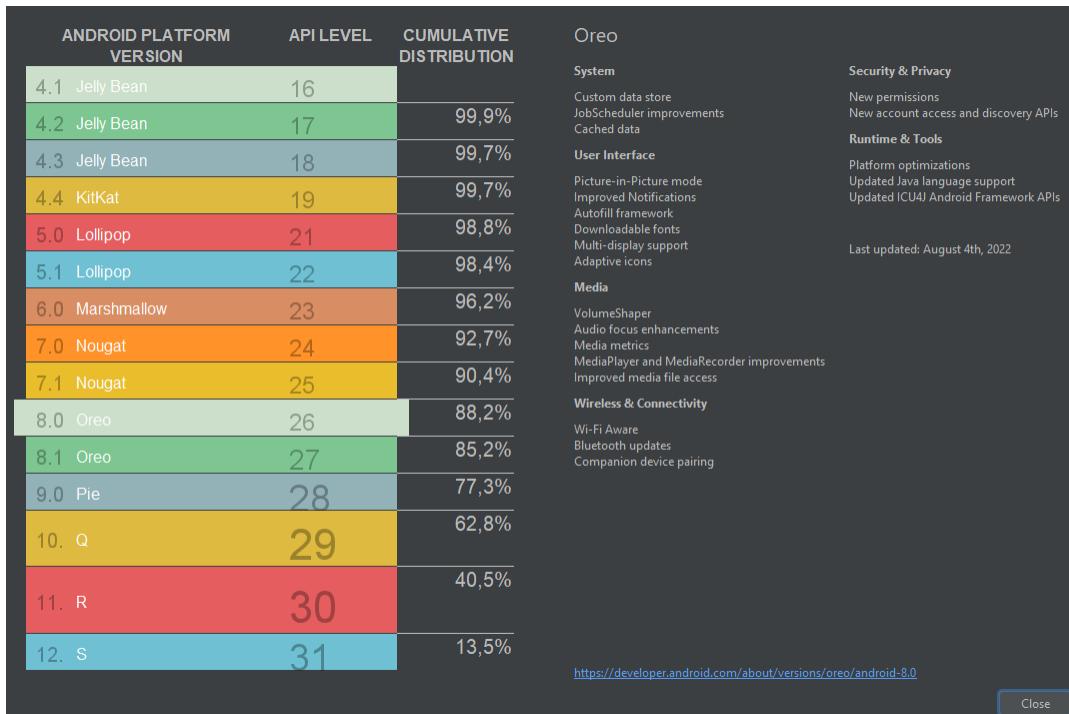


Figura 5.33: Versión Android. [65]

#### 5.1.5. Fase 5: Plan de pruebas

En esta etapa, se desarrolló parcialmente las actividades de validación y verificación del plan de pruebas, las cuales se realizaron paralelamente al ciclo de vida de la aplicación de manera incremental. Estas pruebas se pueden evidenciar en la sección número 8, el cual correspondiente a pruebas.

#### 5.1.6. Fase 6: Evaluación de calidad

Evaluar la calidad de los OVAs no es una tarea sencilla, debido a que existen diferentes propuestas de estándares [37], sin embargo la metodología ISDOA ofrece una propuesta de evaluación de calidad basada en los siguientes elementos:

- **Calidad de contenido:** La información planteada en cada una de las temáticas incluidas en las OVAS
- **Efectividad Potencial:** La efectividad potencial de las OVAS se puede evidenciar en la aprobación recibida por parte de los funcionarios de la alcaldía que descargaron el aplicativo y mostraron interés

en continuar con su implementación hasta culminar con los objetivos planteados, esto se puede comprobar mediante la encuesta realizada a estos usuarios, donde se obtuvo una aprobación del 95,3 %. Esto puede verse a detalle en el Anexo, Capítulo 6 (Formulario de prueba de Edutext).

- **Usabilidad:** De acuerdo a los mismos resultados obtenidos en la encuesta mencionada anteriormente, se evidenció la aceptación por parte de los funcionarios en cuanto a los aspectos como: información legible, con un 97,7 % de aprobación; vista amigable, con un 100 % de aprobación; manejo intuitivo, con un 90,7 % de aprobación; motivación para aprender, con un 97,7 % de aprobación y aprendizaje amigable, con un 97,7 % de aprobación. Lo cual refleja la alta usabilidad de la herramienta. Esto puede verse a detalle en el Anexo, Capítulo 6 (Formulario de prueba de Edutext).

# Capítulo 6

## Pruebas

### 6.1. Realizar pruebas y analizar los resultados obtenidos

Para el desarrollo de las pruebas se tomó de base la escala de likert, debido a que permite evaluar la opinión y actitud de los usuarios. Se le da este nombre por el psicólogo Rensis Likert. Likert distinguió entre una escala apropiada, la cual emerge de las respuestas colectivas a un grupo de ítems (pueden ser 8 o más), y el formato en el cual las respuestas son puntuadas en un rango de valores. [66]

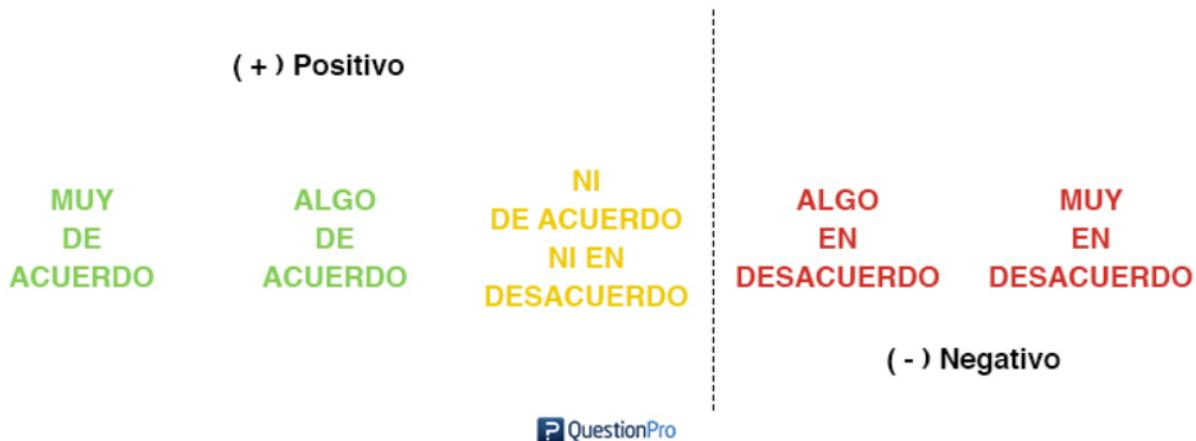


Figura 6.1: Escala de Likert, imagen tomada de QuestionPro [65]

#### 6.1.1. Etapa de pruebas del prototipo.

Para el desarrollo de la etapa de pruebas, se procedió a elaborar una encuesta breve con el objetivo de evaluar el funcionamiento y desarrollo del aplicativo, donde el usuario pudiera expresar si lo consideraba intuitivo, legible, amigable a la vista, además de si los OVAS con los elementos de gamificación incorporados en el proyecto cumplen con la tarea de motivar al usuario final.

Dicha encuesta consta de las siguientes preguntas:

1. ¿Considera que la información de la aplicación es legible?
2. ¿Considera que el diseño de la aplicación es amigable a la vista?

3. ¿Consideras que el manejo del aplicativo es intuitivo?
4. ¿Consideras que el desbloqueo de avatares genera algún tipo de motivación para aprender?
5. ¿Consideras que la obtención de insignias genera algún tipo de motivación para aprender?
6. ¿Consideras que la barra de progreso entre los niveles genera algún tipo de motivación para aprender?
7. ¿Consideras que las pruebas generan algún tipo de motivación para aprender?
8. ¿Consideras útil la opción de favoritos?
9. ¿Consideras que el aplicativo es amigable para el aprendizaje sobre procesadores de texto?
10. ¿Consideras el aplicativo como una sobre carga laboral?
11. ¿Usarías el aplicativo para terminar tu aprendizaje sobre los procesadores de textos?
12. ¿Consideras que la aplicación sigue comprendiéndose aún con el modo oscuro activado en el teléfono?
13. ¿Presentó fallas el aplicativo cuando lo usaste? De ser así, por favor escribe detalladamente cuál.
14. ¿Recomiendas algo para el aplicativo?

### 6.1.2. Creación de un documento con un análisis de los resultados de las pruebas.

Una vez realizada la encuesta por parte del equipo de desarrollo hacia el público objetivo, con una muestra de 43 usuarios, para ver con más detalle en la carpeta de anexos, Capítulo 6 (Formulario de prueba de Edutext). Se encontró qué:

#### 1. ¿Considera que la información de la aplicación es legible?

Para este ítem el 32,6% y el 65,1% de los usuarios consideraron como legible la información de la aplicación. Mientras que el 2,3% lo consideró no legible. No obstante se recibió una observación para la sección que brinda una guía de cómo visualizar el contenido de la aplicación, por lo cual se realizaron ciertas alteraciones en los colores de la cabecera y el botón de esa sección con el objetivo de captar la atención del usuario.

#### 2. ¿Considera que el diseño de la aplicación es amigable a la vista?

Para este ítem se obtuvo un 100% de respuestas positivas, divididas en un 51,2% de encuestados totalmente de acuerdo y un 48,8% de encuestados de acuerdo con la premisa de que la aplicación es amigable a la vista, por lo cual no requirió de modificaciones en el aplicativo en cuanto al diseño.

#### 3. ¿Consideras que el manejo del aplicativo es intuitivo?

En este ítem se recibió un 44,2% y 44,2% de aceptación. Un 9,3% y un 2,3% de rechazo, además de las anotaciones sobre los puntos que no permiten percibir el aplicativo como intuitivo para ciertos usuarios. Por lo cual se decidió modificar los temas para mostrar cuando fueron completados, de igual forma se alteraron las opciones de Word y Docs para ser más intuitivas.

**4. ¿Consideras que el desbloqueo de avatares genera algún tipo de motivación para aprender?**

Para este ítem se obtuvo un 100% de respuestas positivas, divididas en un 60.5% de encuestados totalmente de acuerdo y un 39.5% de encuestados de acuerdo con la premisa de que el desbloqueo de avatares genera algún tipo de motivación para aprender, por lo cual no requirió de modificaciones en el aplicativo en cuanto a los avatares.

**5. ¿Consideras que la obtención de insignias genera algún tipo de motivación para aprender?**

Para este ítem se obtuvo un 100% de respuestas positivas, divididas en un 51.2% de encuestados totalmente de acuerdo y un 48.8% de encuestados de acuerdo con la premisa de que la obtención de insignias genera algún tipo de motivación para aprender, por lo cual no requirió de modificaciones en el aplicativo en cuanto a las insignias

**6. ¿Consideras que la barra de progreso entre los niveles genera algún tipo de motivación para aprender?**

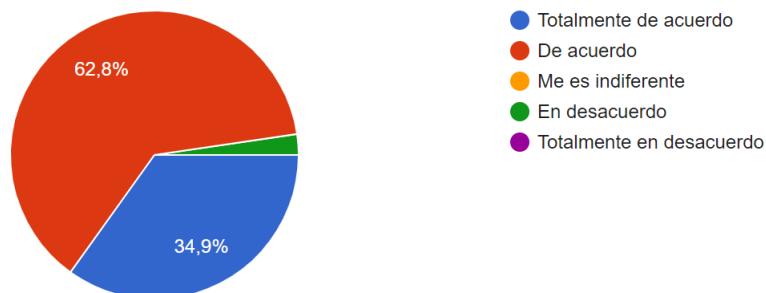
Para este ítem no se obtuvo una aceptación del 100% pero no se recibió un argumento válido o recomendación para mejorar.

**7. ¿Consideras que las pruebas generan algún tipo de motivación para aprender?**

No se obtuvo un 100% de aceptación y se tuvo que aclarar que ciertas preguntas se pueden repetir por tres factores:

- a) El primero es por que si se respondió la primera vez mal, esta se vuelve a repetir para asegurarnos que el usuario aprendió de la retroalimentación.
- b) El segundo factor por el que se repite es para que el usuario mantenga presente el conocimiento adquirido de anteriores pruebas.
- c) El tercero es por que se tiene una pregunta sorpresa entre los temas que se pueden repetir en la prueba.

43 respuestas



la primicia es buena, pero se repiten muchas veces una pregunta

Figura 6.2: Pregunta N°7, Encuesta Uso de Aplicación

**8. ¿Consideras útil la opción de favoritos?**

Para este ítem se obtuvo un 97.7% de respuestas positivas, divididas en un 55.8% de encuestados totalmente de acuerdo y un 41.9% de encuestados de acuerdo con la utilidad de la opción favoritos, además de un 2.3% de encuestados indiferentes con la opción, por lo cual esta opción seguirá en la aplicación final.

**9. ¿Consideras que el aplicativo es amigable para el aprendizaje sobre procesadores de texto?**

En este ítem se obtuvo un 53,5% y un 44,2% de aprobación, además de un 2,3% de rechazo, acompañado de una notación que correspondió a la modificación realizada en el ítem número tres de la encuesta.

**10. ¿Consideras el aplicativo como una sobre carga laboral?**

Para este ítem no hubo un 100% de aceptación debido a que ciertos usuarios encuestados no comprendieron bien la pregunta y confundieron las opciones, culminando en un 3% de respuestas dadas como si considerasen el aplicativo como una sobre carga laboral, pero, posteriormente indicaron de su error manifestando una idea contraria a la respuesta dada en el formulario, por lo cuál, se toma que el 100% en los encuestados creen que el aplicativo cumple en el aspecto de no verse como una sobrecarga laboral.

**11. ¿Usarías el aplicativo para terminar tu aprendizaje sobre los procesadores de textos?**

Este ítem no recibió el 100% de aceptación debido a que habían usuarios que ya sabían usar Word o Docs.

**12. ¿Consideras que la aplicación sigue comprendiéndose aún con el modo oscuro activado en el teléfono?**

El resultado de este ítem se tuvo en cuenta para dejar libre la opción del usuario de usar el aplicativo con el modo oscuro del teléfono.

43 respuestas

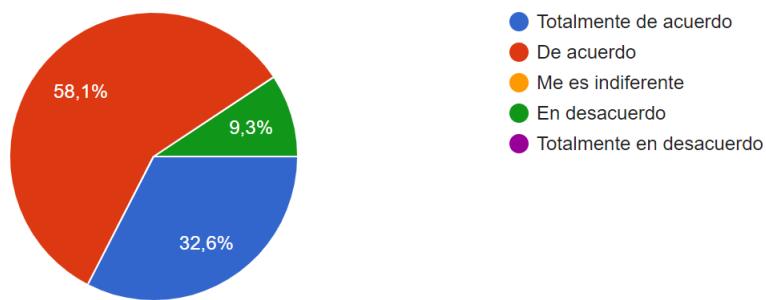


Figura 6.3: Pregunta N°12, Encuesta Uso de Aplicación

**13. ¿Presentó fallas el aplicativo cuando lo usaste? De ser así, por favor escribe detalladamente cuál.** Para este ítem se procedió a corregir cada uno de los siguientes errores encontrados por los usuarios:

¿Presentó fallas el aplicativo cuando lo usaste? De ser así, por favor escribe detalladamente cuál.

13 respuestas

vi que las estrellas del inicio se seguian viendo cuando cambio

si, el texto se salia de la pantalla, no alcanzaba a leer todo

no vi lo de mover el contenido

No presento fallas, se instaló adecuadamente

No

se salio el texto, no alcance a leer

no se ve si marque en favorito o no, debe arreglarse

si pongo 2 nombres se sale el segundo en avatar

el texto se desbordó de mi pantalla

si pongo mi nombre completo se corta en la aplicación

al inicio el texto se salia de las casillas

En el uso no.

Figura 6.4: Pregunta N°13, Encuesta Uso de Aplicación

#### 14. ¿Recomiendas algo para el aplicativo?

De las recomendaciones se tomaron en cuenta aquellas que respetaran las características de usabilidad y la idea principal del aplicativo, entre los cuales:

- a) Se incorporó el toast para indicar si un tema fue agregado o eliminado de favoritos.
- b) Un indicador de temas completado.
- c) Se agregó más tiempo en el onboarding.
- d) Se dio visibilidad a los elementos siguientes del carrusel encargado de mostrar el contenido.
- e) Se bloqueó el tamaño del texto definido por el usuario en su dispositivo móvil.

¿Recomiendas algo para el aplicativo?

17 respuestas

mas tiempo para leer lo primero

que arreglen por favor el texto que se sale

que sea mas visible lo de mover el contenido

Como trabajo futuro, ampliar la aplicación a otras herramientas del paquete de office. De resto todo excelente con esta aplicación.

- Poner un mensaje "toast" cuando se agrega un tema a favoritos y cuando se quite de favoritos igual  
- me parece que sería más visible y comprensible que cuando termines un tema que no solo se ponga el borde en azul si no que se ponga un texto que diga "completo"

Podría agregarse contenido audiovisual, como fragmentos de videos, sonidos al cambiar de pantalla o concluir exitosamente una presentación y/o prueba

-

algo para saber cuando haya terminado

un mensaje que diga cuando lo puse en favorito

no se cuando el tema esta completado

Quisiera que incorporaran más tiempo en la primera imagen de carga y algo que indique al usuario por donde o cuales son los procesadores de texto a enseñar

que pueda implementarse con excel

siii,ojala lo hagan con excel

me gusto mucho, se ve el esfuerzo

se accede rápido por lo de favoritos, me agrada

La opcion de poder hacer zoom a las tarjetas. Ya que puede ser util para alguien que no distinga bien los iconos

Revisar ortografía solamente.

Figura 6.5: Pregunta N°14, Encuesta Uso de Aplicación

De la prueba de campo realizada anteriormente, se logró evidenciar ciertos inconvenientes presentados por los usuarios al momento de utilizar el aplicativo. Esto pudo ser corregido como se menciona arriba y permitió la elaboración del aplicativo final. Ver figura 6.16, figura 6.17 y figura 6.18.

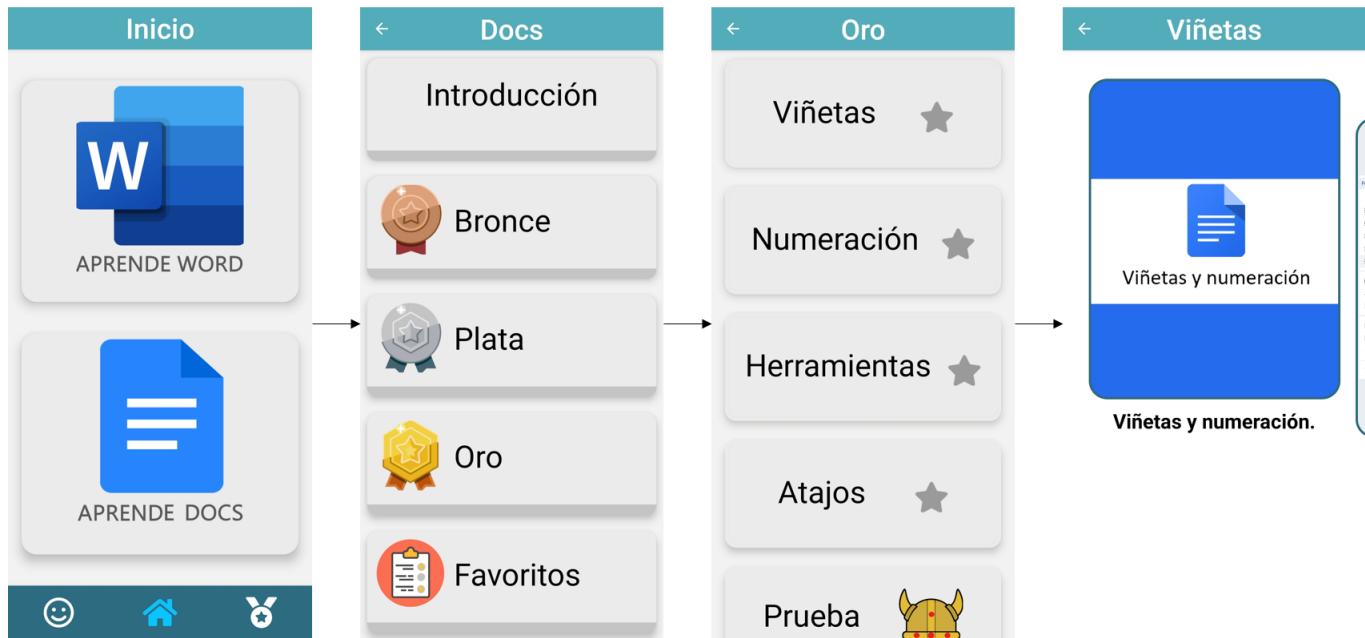


Figura 6.6: Temas y contenido Edutext del OVA de Docs. Fuente: Elaboración propia.

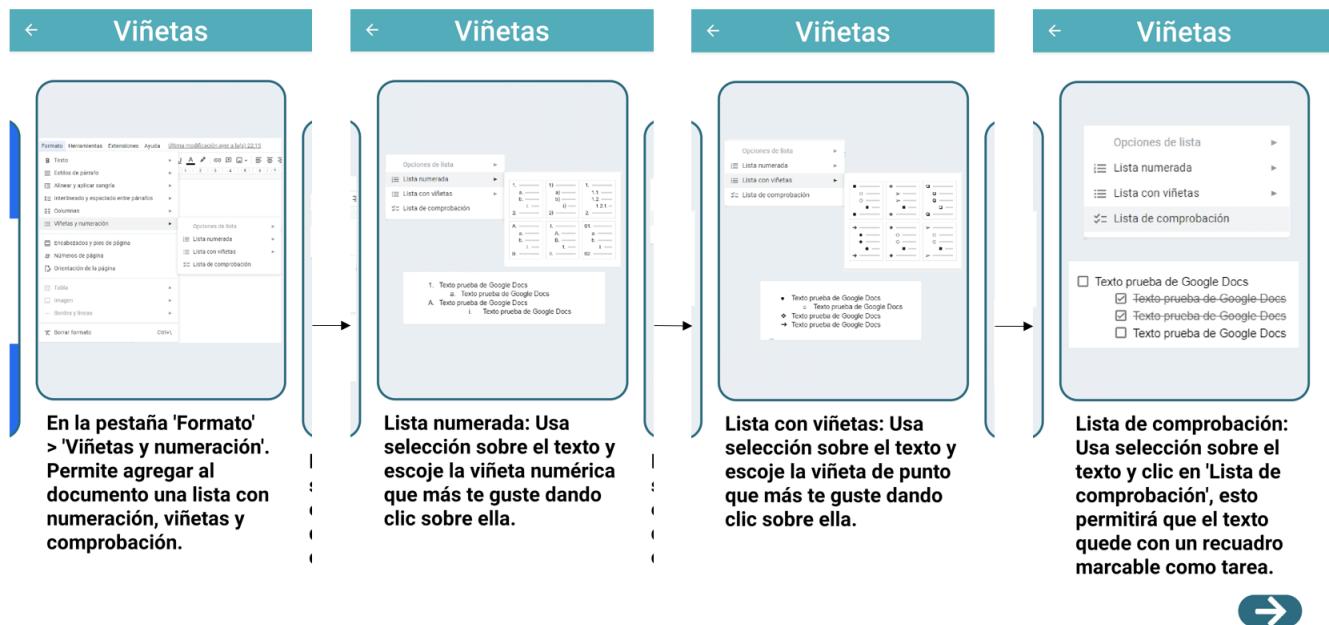


Figura 6.7: Temas y contenido Edutext del OVA de Docs. Fuente: Elaboración propia.

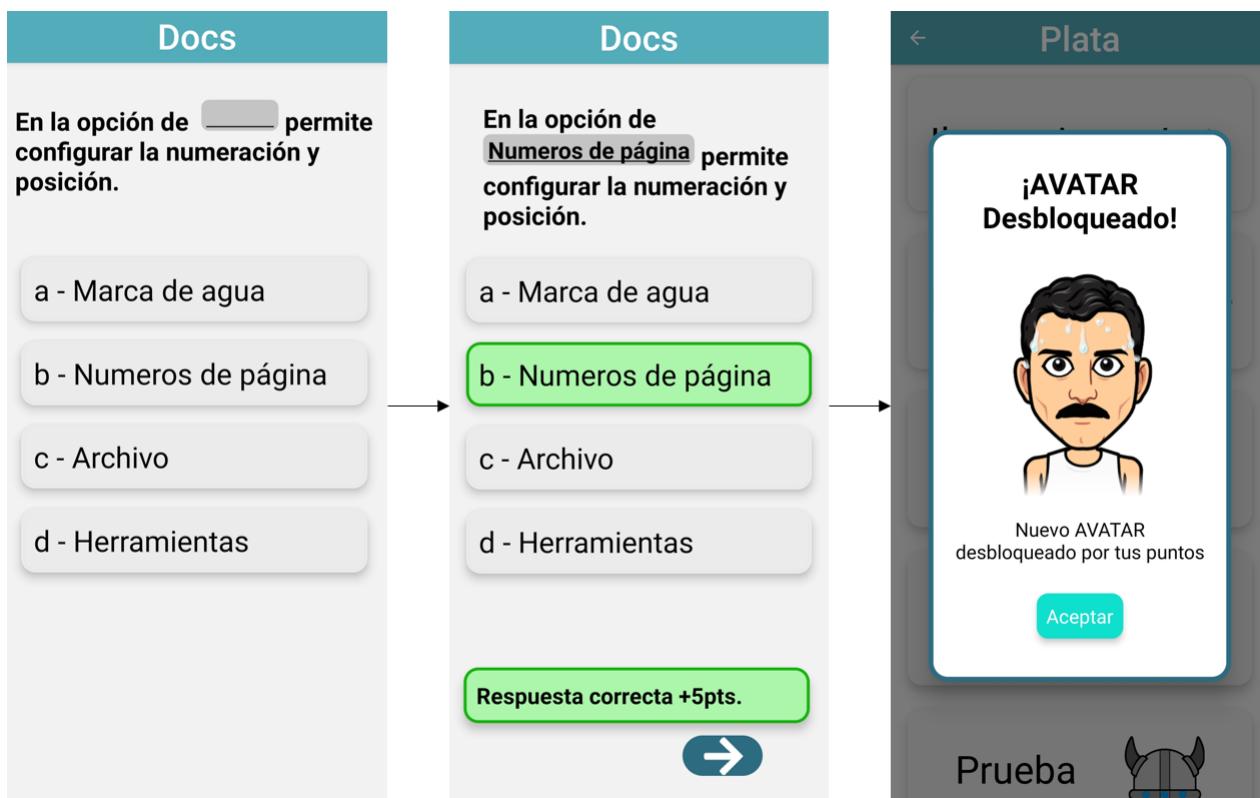


Figura 6.8: Componente evaluativo Edutext del OVA de Docs. Fuente: Elaboración propia.

## Capítulo 7

# Conclusiones y trabajos futuros

### 7.1. Conclusiones

- Llevar el proceso de gamificación a los dispositivos móviles presenta una mayor acogida entre los usuarios, debido a que pueden ser usados en cualquier parte y en cualquier momento, sin dejar de lado, que en el presente los dispositivos móviles pueden encontrarse con mayor facilidad. Se ha evidenciado también un mayor entendimiento con respecto a la interfaces de usuarios que estas disponen tanto android como ios.
- El incluir la retroalimentación en la gamificación es de mucha utilidad para no desmotivar al usuario en su proceso de aprendizaje, puesto que de cierta manera no se sentirá castigado por sus errores y podrá corregirse en sus saberes, permitiendo el crecimiento.
- El proceso de esta aplicación permitió ver un mayor alcance que posee el desarrollo móvil en las diversas áreas, tales como el área médica, la educación, empresarial o solo ocio, indicando que el desarrollo de aplicaciones móviles puede ser una excelente rama para enfocarse profesionalmente.
- A pesar de que este aplicativo fue desarrollado para un público objeto caracterizado por la edad y la poca afinidad a la tecnología, se nota que de igual forma puede ser usado por un público que no corresponda al rango de edad destinado o incluso con mayor afinidad a la tecnología, esto debido al aporte brindado por los objetos virtuales de aprendizaje que permiten que el material pueda ser flexible e implementarse en diversos contextos, de la mano con el uso de metáforas, las cuales ayudan a una fácil identificación de la funcionalidad de los elementos pertenecientes a la interfaz gráfica del aplicativo. Llegando a personas que incluso obvian la necesidad de aprender sobre los procesadores de textos, como se evidencia en los resultados obtenidos.
- La gamificación de la mano con una aplicación incorporando retos es una herramienta de vital importancia, dado que es la base para motivar a los funcionarios a utilizarla y desarrollar sus capacidades a través de un modelo de juego-recompensa, donde la construcción de los OVAs tuvo el papel principal abarcando desde el análisis de los requisitos, hasta los modelos pedagógicos de enseñanza, el diseño intuitivo, el desarrollo mismo del aplicativo y el plan de pruebas. Logrando alcanzar cada uno de los objetivos propuestos y permitiendo la adquisición de nuevo conocimiento.

## 7.2. Trabajos futuros

De acuerdo al alcance de este trabajo de grado se definieron una serie de objetivos a cumplir, sin embargo hay ciertas funcionalidades y elementos que podrían desarrollarse en un futuro para mejorar el desarrollo e implementación del sistema, a continuación se definen algunos de estos elementos:

- **Extensión del aprendizaje de los procesadores de texto:** Para el futuro se plantea que la aplicación pueda mostrar más contenido de los procesadores de texto, además de gozar de una variedad de tipos de preguntas que logren poner a prueba su conocimiento y motivar aún más al usuario. De esta manera se pueda extender las alternativas de aprendizaje.
- **Ampliación de la aplicación:** Con todo el avance dentro del aplicativo, se logra visualizar el desarrollo posterior que incluya la enseñanza de hojas de cálculo, complementando todo lo expuesto aquí, además de abrir camino para ser incluidos programas de presentación, entre otros.
- **Diversidad en plataformas:** La aplicación podría en un futuro estar disponible vía web y encontrarse también para iOS, permitiendo la distribución de manera más fácil y a mayor cantidad de usuarios.
- **Sincronización directa con redes sociales:** Permitir que los usuarios se sincronicen sus redes sociales y darle la posibilidad de invitar amigos, compartir sus logros y objetivos cumplidos. Para esto debe presentarse una actualización y pasar de una base de datos off-line a online.
- **Pruebas con mayor cantidad de datos:** Realizar un proceso de pruebas y análisis del sistema cuando la aplicación haya estado un tiempo en producción y se tenga mayor cantidad de información.
- **Ampliar radio de acción:** Evidenciar el avance y progreso del público objetivo en un cierto tiempo de uso con el aplicativo para lograr desarrollar una aplicación similar que pueda brindarse en las escuelas, incluyendo más elementos de gamificación en los OVA para un público infantil o que carece de conocimiento frente a procesadores de texto.

# Capítulo 8

## Bibliografía

- [1] “Directorio planta central.” <https://antiguo.tulua.gov.co/directorio-3/>, 2020. Online.
- [2] O. Francisco, *Departamento de las TIC*. 19 julio 2021. Comunicación personal.
- [3] G. P. G.-H. M. C. G. Álvarez, J. A. C. Villalón and T. S. F. Guilabert, “Design of a pedagogic instrument for teaching software process improvement: Teaching instrument for university and business environments.” <https://ieeexplore-ieee-org.bd.univalle.edu.co/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6876873>, 2014 9th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). 2014, pp. 1-7, doi: 10.1109/CISTI.2014.6876873.
- [4] J. V. P. A. F. Barriales and L. Andrade-Arenas, “Gamification as part of teaching and its influence on learning computational algorithms.” <https://ieeexplore-ieee-org.bd.univalle.edu.co/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9149510>, 020 IEEE World Conference on Engineering Education (EDUNINE). 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/EDUNINE48860.2020.9149510.
- [5] T. Yamakami, “Conference: 2015 12th international conference on service systems and service management (icsssm).” [https://link-springer-com.bd.univalle.edu.co/content/pdf/10.1007%2F978-94-007-6738-6\\_49.pdf](https://link-springer-com.bd.univalle.edu.co/content/pdf/10.1007%2F978-94-007-6738-6_49.pdf), 2015. Page 1, DOI: 10.1109/ICSSSM.2015.7170189.
- [6] T. Yamakami, “Mobile learning: Modelling the influencing factors on mobile devices.” <https://ieeexplore-ieee-org.bd.univalle.edu.co/document/9325494>, 2020 20th International Conference on Advances in ICT for Emerging Regions (ICTer). 2020, pp. 1-2, doi: 10.1109/ICTer51097.2020.9325494.
- [7] P. D. Y. C. N. H. C. W. Tan, L. Ling and M. F. Wong, “Mathematics gamification in mobile app software for personalized learning at scale.” <https://ieeexplore-ieee-org.bd.univalle.edu.co/document/9397846>, 2020 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC). 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/ISEC49744.2020.9397846.
- [8] M. Alsaqer and S. Chatterjee, “Helping the elderly with physical exercise: Development of persuasive mobile intervention sensitive to elderly cognitive decline.” <https://ieeexplore-ieee-org.bd.univalle.edu.co/document/8210790>, 017 IEEE 19th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom). 2017, pp. 1-6, doi: 10.1109/HealthCom.2017.8210790.
- [9] “Objetos virtuales de aprendizaje en la educación superior.” [https://scholar.google.com.mx/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=es&user=R5hAqwMAAAAJ&citation\\_for\\_view=R5hAqwMAAAAJ:BwyfMAYsbuOC](https://scholar.google.com.mx/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=R5hAqwMAAAAJ&citation_for_view=R5hAqwMAAAAJ:BwyfMAYsbuOC), 2018. Online.

- [10] “Diseñando objetos de aprendizaje como facilitadores.” [https://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/138\\_sacl/modulo7/contenidos/documentos/id16.pdf](https://cursos.clavijero.edu.mx/cursos/138_sacl/modulo7/contenidos/documentos/id16.pdf), 2005. Online.
- [11] A. M. evirtualplus, “Objetos virtuales de aprendizajes en línea.” [https://www.evirtualplus.com/objetos-virtuales-de-aprendizajes-linea/#Estructura\\_de\\_un\\_OvA](https://www.evirtualplus.com/objetos-virtuales-de-aprendizajes-linea/#Estructura_de_un_OvA), 2017. Online.
- [12] “Importancia de los objetos de aprendizaje en la educación virtual..” <https://es.slideshare.net/mnieto2009/importancia-de-los-objetos-de-aprendizaje-en-la-educacion-virtual#:~:text=Facilita%20la%20estandarizaci%C3%B3n%20de%20contenidos,y%20plataformas%20de%20aprendizaje%205>, 2010. Online.
- [13] “Los objetos virtuales de aprendizaje y su impacto en la calidad del proceso de enseñanza en la educación virtual.” <https://revistaeduweb.org/index.php/eduweb/article/view/136>, 2014. Online.
- [14] “Objeto virtual de aprendizaje para desarrollar las habilidades numéricas: Una experiencia con estudiantes de educación básica.” <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3439/343963784007/html/>, 2020. Online.
- [15] R. C. G. J. M. Cordova, *Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (ova). Aplicación al proceso enseñanza aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral*. 2016.
- [16] R. Alulema, *Análisis de la aplicación de qos sobre ipv6 en la transmisión de voip en una lan corporativa*. 2013. Investigación y desarrollo vol.6 no.2.
- [17] C. A. C. C. E. S. M. and R. B. T., *Isdoa: ingeniería de software para desarrollar objetos de aprendizaje*. 2012. IEEE Xplore.
- [18] “Ingeniería de software en el desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje..” <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/dide/article/view/55>, 2013. Online.
- [19] “Sedlo: Software engineering for developing learning objects..” [https://www.researchgate.net/publication/261428131\\_SEDLO\\_Software\\_engineering\\_for\\_developing\\_learning\\_objects](https://www.researchgate.net/publication/261428131_SEDLO_Software_engineering_for_developing_learning_objects), 2012. Online.
- [20] “Modelos pedagógicos: Qué son y cuáles son los fundamentales en educación.” <https://www.tekmaneducation.com/blog/modelos-pedagogicos-en-educacion/>, 2014. Online.
- [21] “Los 5 modelos pedagógicos fundamentales.” <https://psicologiyamente.com/desarrollo/modelos-pedagogicos>, 2014. Online.
- [22] “El modelo educativo constructivista permite a los alumnos desarrollar su aprendizaje.” <https://www.colegiowilliams.edu.mx/modelo-educativo-constructivista>, 2022. Online.
- [23] S. depoSmartpeme. <https://smartpeme.depo.gal/documents/10180/251588/Herramientas+ofim>. Online.
- [24] G. B. David, “Tipos de aplicaciones móviles.” <https://profile.es/blog/tipos-aplicaciones-moviles-ventajas-ejemplos/>, 2021. Online.
- [25] “Recomendaciones de diseño para mejorar la experiencia de los usuarios adultos mayores con facebook en dispositivos tablet.” <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6618652>, 2018. Online.

- [26] “Diseño y desarrollo de una aplicación móvil accesible de navegación individual y localización para personas de la tercera edad con discapacidad visual.” [https://rcs.cic.ipn.mx/2016\\_126/Diseno%20y%20desarrollo%20de%20una%20aplicacion%20movil%20accesible%20de%20navegacion%20individual%20y%20localizacion.pdf](https://rcs.cic.ipn.mx/2016_126/Diseno%20y%20desarrollo%20de%20una%20aplicacion%20movil%20accesible%20de%20navegacion%20individual%20y%20localizacion.pdf), 2016. Online.
- [27] “Una propuesta para mejorar la experiencia de los adultos mayores con las redes sociales.” [https://www.researchgate.net/publication/350461825\\_Una\\_propuesta\\_para\\_mejorar\\_la\\_experiencia\\_de\\_los\\_adultos\\_mayores\\_con\\_las\\_redes\\_sociales](https://www.researchgate.net/publication/350461825_Una_propuesta_para_mejorar_la_experiencia_de_los_adultos_mayores_con_las_redes_sociales), 2020. Online.
- [28] J. B. M. G. Almonte, *Gamificación y e-learning: estudio de un contexto universitario para la adecuación de su diseño*. 2016.
- [29] B. Burke, *Gamify : how gamification motivates people to do extraordinary things*. Brookline, MA: Bibliomotion, Books + media, 2014.
- [30] “Nike +.” <https://en.wikipedia.org/wiki/Nike%2B>, 2006. Online.
- [31] “Khan academy.” <https://es.khanacademy.org/>, 2012. Online.
- [32] “Quirky.” <https://quirky.com/about-quirky/>. Online.
- [33] B. L. . M. R. Kapp, K., *The gamification of learning and instruction fieldbook : ideas into practice*. San Francisco, CA: Wiley., 2014.
- [34] D. Werbach, K. Hunter, *For the win : how game thinking can revolutionize your business*. Philadelphia: Wharton., 2012.
- [35] “Language quality game.” <https://www.seriousgamesatwork.org/language-quality-game/>. Online.
- [36] “Record searchlight.” <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.scripps.redding.mobile&hl=en&gl=US>. Online.
- [37] “Habitica.” <https://habitica.com/static/home>. Online.
- [38] S. Rogers, *Level up! : the guide to great video game design*. Chichester: Wiley., 2010.
- [39] C. Zichermann, G. Cunningham, *Gamification by design : implementing game mechanics in web and mobile apps*. Sebastopol, Calif: O'Reilly Media., 2011.
- [40] Wingu, *Manual de Metodologías Ágiles*. 2016.
- [41] H. Kniberg and M. Skarin, *Kanban y Scrum – obteniendo lo mejor de ambos*. 2010.
- [42] “Metodología kanban — kanban tool.” <http://kanbantool.com/es/>. Online.
- [43] O. P. A., *Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de software rup-msf-xp-scrum*. 2011. INVENTUM, vol. 6, no. 10, 2011.
- [44] G. L. A. Menzinsky and J. Palacio, *Scrum Manager*. 2016.
- [45] M. A. Moreira and C. S. G. González, *De la enseñanza con libros de texto al aprendizaje en espacios online gamificados*. 2017. Educatio Siglo XXI, vol. 33, no. 3.

- [46] K. Schwaber, “Scrum development process.” [http://www.scrummanager.net/bok/images/7/7c/Scrum\\_Development\\_Process.pdf](http://www.scrummanager.net/bok/images/7/7c/Scrum_Development_Process.pdf). Online.
- [47] C. B. Ortí, “Las tecnologías de la información y comunicación (t.i.c.).” [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36430578/pwtic1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1517333633&Signature=VLrdIv6EehyE3jiBp8PqKR9fzXY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTIC\\_-1\\_de\\_7](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/36430578/pwtic1.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1517333633&Signature=VLrdIv6EehyE3jiBp8PqKR9fzXY%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DTIC_-1_de_7). Online.
- [48] P. P. Julián, “Definición de virtual.” <https://definicion.de/virtual/>, 2010. Online.
- [49] P. P. Julián, “Definición de online.” <https://definicion.de/online/>, 2010. Online.
- [50] R. C. J. Miguel, “¿qué es un smartphone?.” <https://www.informaticplus.com/que-es-un-smartphone>. Online.
- [51] E. Concepto de Equipo editorial, “Navegador web.” <https://concepto.de/navegador-web/>. Online.
- [52] C. de Feedback, “Feedback.” <https://concepto.de/navegador-web/>. Online.
- [53] C. de Pedagogía, “Pedagogía.” <https://concepto.de/pedagogia/#ixzz7ly0Unc3phttps://concepto.de/pedagogia/>. Online.
- [54] C. de Didáctica, “Didáctica.” <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-didactica.html>. Online.
- [55] “what is kanban.” <https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>. Online.
- [56] “Scrum roles: who does what.” <https://www.cybermedian.com/es/scrum-roles-who-does-what/>. Online.
- [57] “React native.” <https://reactnative.dev/>. Online.
- [58] “Sqlite.” <https://www.sqlite.org/index.html>. Online.
- [59] “ícono base de datos.” <https://user-images.githubusercontent.com/7804464/59509117-6caa5000-8eb0-11e9-8c9a-70b06f927d1b.png>. Online.
- [60] “Aplicación android.” <https://frontdeskhelpers.com/wp-content/uploads/2020/04/android-application-development.png>. Online.
- [61] “React native.” <https://www.datocms-assets.com/45470/1631026680-logo-react-native.png>. Online.
- [62] W. del maestro CMF, “Cómo aplicar el aprendizaje constructivista en la educación virtual..” <https://webdelmaestrocmaf.com/portal/como-aplicar-el-aprendizaje-constructivista-en-la-educacion-virtual/>. Online.
- [63] I. J. J. Rumbaugh and G. Booch, *El Lenguaje Unificado De Modelado*. 2000. Manual De Referencia. Addison Wesley.
- [64] E. H. Orallo, “El lenguaje unificado de modelado (uml).” <http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF>. Online.
- [65] Android, “Android platform version.” [https://www.android.com/intl/es\\_es/](https://www.android.com/intl/es_es/). Online.
- [66] QuestionPro, “Escala de likert.” <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-escala-de-likert-y-como-utilizarla/>. Online.

## Anexos

Aquí podrá encontrarse el enlace directo al GitHub que contiene el aplicativo. En él también podrá visualizar:

1. Leame.txt
2. Este mismo documento
3. Carpeta de los Anexos

<https://github.com/andersson980114/edutext.git>