

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
SANTIAGO - CHILE



**“FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y
DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE
INGENIERÍA A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE
MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS”**

SOFÍA CATALINA PALET CANO

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA**

Profesor Guía: Leonardo Madariaga
Profesores Correferentes: Felipe Arenas y Liubov Dombrovskaja

Diciembre - 2024

DEDICATORIA

A todas las mentes creativas, a los curiosos incansables, a los creadores de mundos inexplorados y a quienes hallan en los juegos una fuente inagotable de inspiración y de aprendizaje, dedico este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis padres, Catalina y Gonzalo, quienes me han apoyado a lo largo de toda mi vida, me han dado los recursos necesarios para estudiar, un hombro en donde llorar en los momentos más difíciles y que, gracias a su esfuerzo, he podido aprender más acerca de este mundo y de la Informática. Muchas gracias por siempre cuidarme.

Agradezco también a mis profesores, Leonardo Madariaga y Felipe Arenas, quienes me brindaron un gran apoyo al momento de realizar este proyecto, siempre resolviendo mis dudas, encontrando métodos para poder avanzar y realizar un buen trabajo, además de la contagiosa pasión por desarrollar un proyecto como este y seguir aprendiendo.

También quiero agradecer a mi pareja Carlos, por escucharme hablar sobre mi memoria todos los días, los problemas con los que me encuentro y la felicidad que siento cuando logro realizar algo y vuelvo a sentir una gran pasión por mi carrera. Y también por tu compañía en todo este tiempo, ha sido un agrado pasar tiempo contigo.

Quiero agradecer también a mi hermano, quien siempre me recuerda cuanto me quiere y que cuándo vamos a jugar juntos. Espero que encontremos esos espacios para jugar, porque me gusta poder reírme con tus juegos.

No quiero olvidar agradecer a toda mi familia, a mis tíos y tías, abuelos y abuelas, a mis primos y mis primas, a mi padrino y a mi madrina; por preguntar siempre cómo me va y por ser parte de las juntas familiares que siempre aprecio, aunque sea una persona más reservada. Siempre los tengo presente y agradezco tener una familia tan grande que me apoye.

Quiero agradecer a mis amigos: Gabriel, Nicolás, Tomás y Saguas; por darme momentos de diversión, enojo, tristeza y reflexión cuando se necesita descansar.

A mis amigos y compañeros de universidad también les quiero agradecer: Zarko, Mackenzie, Felipe, Max y Héctor. Gracias por acompañarme en estos años de universidad y por compartir juntos trabajos y también noches de ver series y jugar.

Agradezco a todas estas personas por ser parte de mi vida y de mi crecimiento como profesional, cada pequeña o gran interacción que hemos tenido hace que hoy sea la persona en la que me he convertido. Y claro, tampoco soy perfecta, es imposible llegar a tal punto, pero quiero pensar en que mi intención de ser cada vez mejor se ve reflejado en mis logros y en mi personalidad.

RESUMEN

Resumen— Con el objetivo de fortalecer la comprensión de las necesidades de los usuarios en el contexto de desarrollo de software, se creó una plataforma que permite a los estudiantes de Ingeniería en Informática, aprender sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios de forma gamificada. Para lograrlo, se usó el modelo *Octalysis* que identifica núcleos de motivación para incentivar el aprendizaje a través de técnicas de juego. La validación de la plataforma mostró que los estudiantes, tras usarla, perciben un mayor entendimiento de estos métodos y su relevancia en el diseño de software. Se espera que esta mejora en la comprensión tenga un impacto positivo en futuros proyectos, permitiendo a los ingenieros desarrollar software de calidad enfocado en las necesidades de los usuarios.

Palabras Clave— Desarrollo de Software; Gamificación; Diseño Centrado en Usuarios; Aprendizaje Basado en Juegos

ABSTRACT

Abstract— In order to strengthen the understanding of user needs in the context of software development, a platform was created that allows Computer Science students to learn about User-Centered Design Methods in a gamified way. To achieve this, the *Octalysis* model was used, which identifies motivation cores to encourage learning through game techniques. The validation of the platform showed that students, after using it, perceive a greater understanding of these methods and their relevance in software design. It is expected that this improvement in understanding will have a positive impact on future projects, allowing engineers to develop quality software focused on user needs.

Keywords— Software Development; Gamification; User-Centered Design; Game-Based Learning

GLOSARIO

UTFSM: Universidad Técnica Federico Santa María.

API: Application Programming Interface.

SUS: System Usability Scale.

s.f.: Sin fecha.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	4
ABSTRACT	4
INDICE DE FIGURAS.....	9
INDICE DE TABLAS.....	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	14
1.1 CAUSAS IDENTIFICADAS	14
1.2 PROBLEMA POR ABORDAR.....	15
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	16
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	17
2.1 APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS	17
2.2 GAMIFICACIÓN	18
2.3 OCTALYSIS.....	20
2.3.1 TÉCNICAS DE JUEGO	21
2.3.2 CEREBRO IZQUIERDO Y DERECHO	21
2.3.3 SOMBRERO BLANCO Y SOMBRERO NEGRO	22
2.3.4 PUNTAJE DE OCTALYSIS	23
2.4 DESARROLLO DE SOFTWARE ÁGIL.....	24
CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCION	26
3.1 DEFINIR LA SOLUCIÓN	26

3.2	INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SOBRE TÉCNICAS DE PERFILADO DE USUARIOS	31
3.2.1	MÉTODO <i>PERSONA</i>	31
3.2.2	ARQUETIPOS DE USUARIOS Y SEGMENTOS DE USUARIOS	32
3.2.3	<i>PERSONA</i> BASADO EN DATOS CUANTITATIVOS	33
3.2.4	MAPA DE EMPATÍA	34
3.2.5	<i>STORYBOARD</i>	34
3.2.6	OTRAS TÉCNICAS DE PERFILADO DE USUARIOS	35
3.2.7	SELECCIÓN DE TÉCNICAS PARA LA SOLUCIÓN	36
3.3	GAMIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PERFILADO DE USUARIOS	36
3.4	DISEÑO DE ACTIVIDADES Y PLATAFORMA	41
3.4.1	PRIMER PROTOTIPO	41
3.4.2	PRIMERA PRUEBA DE PROTOTIPO	43
3.4.3	SEGUNDO PROTOTIPO	45
3.4.4	SEGUNDA PRUEBA DE PROTOTIPO	52
3.5	DESARROLLO DE LA PLATAFORMA: VISIÓN USUARIO	55
CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN		61
4.1	RESULTADOS ESPERADOS	61
4.2	DESARROLLO DE LAS PRUEBAS PARA VALIDACIÓN	61
4.2.1	PRUEBAS FORMATO <i>ONLINE</i>	63
4.2.2	PRUEBAS FORMATO PRESENCIAL	64
4.3	RESULTADOS OBTENIDOS	65
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES		69
5.1	LOGRO DE OBJETIVOS Y ANÁLISIS	69
5.1.1	ANALIZAR Y SELECCIONAR TÉCNICAS DE PERFILADO DE USUARIOS EN EL CONTEXTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE	69

5.1.2	PROPONER UNA FORMA DE APRENDIZAJE GAMIFICADO DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS QUE PUEDA SER UTILIZADA PARA PERFILAR USUARIOS ...	69
5.1.3	DESARROLLAR Y VALIDAR EL USO DE UNA PLATAFORMA PARA APRENDER SOBRE LOS USUARIOS DE FORMA GAMIFICADA	70
5.1.4	PLANTEAR Y REALIZAR UNA FORMA DE EVALUAR EL APRENDIZAJE GAMIFICADO CON LA PLATAFORMA	70
5.1.5	FORTALECER LA COMPRESIÓN DE LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS EN EL CONTEXTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE A TRAVÉS DEL DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE APRENDIZAJE GAMIFICADO	70
5.1.6	ANÁLISIS.....	71
5.2	TRABAJO A FUTURO	73
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
	ANEXOS.....	81

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Árbol del problema. Fuente: Elaboración propia.	16
Figura 2: Fases para diseñar software gamificado. Fuente: Morschheuser et al. (2018). ...	19
Figura 3: Los 8 núcleos de <i>Octalysis</i> y su respectiva disposición. Fuente: Chou, 2015.....	21
Figura 4: Captura de pantalla de la herramienta online de <i>Octalysis</i> sin puntajes asignados. Fuente: <i>Octalysis Tool</i> , s. f. Recuperado el 21 de octubre del 2024.	24
Figura 5: Ciclo de vida del modelo Ágil. Fuente: Balaji & Sundararajan, s. f.....	25
Figura 6: Nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios. Fuente: Elaboración propia.	27
Figura 7: Nivel de motivación de los estudiantes para aprender sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios. Fuente: Elaboración propia.	28
Figura 8: Opinión de los estudiantes sobre aprender Métodos de Diseño Centrado en Usuarios a través de una aplicación que utilice mecánicas de juego. Fuente: Elaboración propia.....	30
Figura 9: Pirámide en la que se muestra el nivel de representación de las técnicas Método <i>Persona</i> , Arquetipos de Usuarios y Segmentos de Usuarios. Fuente: (Barrow, 2015). <i>Personas vs Archetypes- why not both?</i> https://medium.com/pixel-fusion/personas-vs-archetypes-why-not-both-d1d944df8019 . Recuperado el 7 de julio del 2024.....	33
Figura 10: <i>Octalysis</i> de la plataforma donde se indican los valores asignados a cada núcleo en azul. Fuente: Elaboración propia en https://www.yukaichou.com/octalysis-tool/	39
Figura 11: Puntaje y análisis obtenido de la herramienta para el <i>Octalysis</i> de la plataforma. Fuente: (<i>Octalysis Tool</i> , s. f.). <i>Octalysis Tool</i> . https://www.yukaichou.com/octalysis-tool/ . Recuperado el 7 de julio de 2024.	39
Figura 12: Extractos de la actividad para el Método <i>Persona</i> , donde aparece el <i>Persona</i> con datos faltantes y la selección de la técnica de Investigación de Usuarios. Fuente: Elaboración propia.....	42
Figura 13: Historia principal que aparece antes de entrar en la plataforma. Fuente: Elaboración propia.....	43

Figura 14: Fotografía tomada durante una de las pruebas con uno de los participantes. Fuente: Elaboración propia.	44
Figura 15: Fotografía tomada durante una de las pruebas con uno de los participantes. Fuente: Elaboración propia.	44
Figura 16: Desafío “Contexto de la historia” de la actividad “Compras Escolares”, que refuerza el Método <i>Persona</i> . Fuente: Elaboración propia.	46
Figura 17: Desafío “Método <i>Persona</i> ” de la actividad “Compras Escolares”, que refuerza el Método <i>Persona</i> . Fuente: Elaboración propia.	46
Figura 18: Una de las intersecciones que el estudiante debe elegir en el desafío "Entrevista". Fuente: Elaboración propia.	47
Figura 19: Desafío "Mapa de Empatía". Fuente: Elaboración propia.	48
Figura 20: Desafío "Resultado de la historia" para la actividad "Gestión en la Farmacia", que refuerza la técnica Mapa de Empatía. Fuente: Elaboración propia.	49
Figura 21: Desafío "Resultado de la historia" para la actividad "Compras escolares", que refuerza la técnica Método <i>Persona</i> . Fuente: Elaboración propia.	49
Figura 22: Desafío "Resultado de la historia" en donde se puede ver cómo cambia el resultado de la historia a partir de las decisiones del estudiante. Fuente: Elaboración propia.	50
Figura 23: Sección "Sigue aprendiendo". Fuente: Elaboración propia.	51
Figura 24: Prototipo final en Figma, con las diferentes vistas diseñadas. Fuente: Elaboración propia.	52
Figura 25: Algunos de los participantes de la segunda prueba de prototipo. Fuente: Elaboración propia.	54
Figura 26: Desafíos dentro de la plataforma. Fuente: Elaboración propia.	56
Figura 27: Personalización y Tienda ya desarrolladas en la plataforma. Fuente: Elaboración propia.	57
Figura 28: Barra de Progreso y Símbolo de Logro desarrolladas en la plataforma. Fuente: Elaboración propia.	58

Figura 29: Rueda Giratoria y Barra de Progreso implementadas en la plataforma. Fuente: Elaboración propia.....	59
Figura 30: Más técnicas de juego presentes en la plataforma. Fuente: Elaboración propia.	59
Figura 31: Características implementadas para un correcto flujo en la plataforma. Fuente: Elaboración propia.....	60
Figura 32: Capturas de pantalla de los dispositivos móviles de los estudiantes. Fuente: Elaboración propia.....	63
Figura 33: Participantes utilizando la aplicación móvil. Fuente: Elaboración propia.	65

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Técnicas de juego seleccionadas para la solución. Fuente: Elaboración propia. ... 40

Tabla 2: Historia de usuario correspondiente a las Actividades de la plataforma. Fuente:
Elaboración propia..... 55

Tabla 3: Respuestas de estudiantes que no han participado en pruebas anteriores, antes y
después de utilizar la plataforma Visión Usuario. Fuente: Elaboración propia. 66

Tabla 4: Respuestas de estudiantes que han participado en pruebas anteriores, antes y
después de utilizar la plataforma Visión Usuario. Fuente: Elaboración propia. 68

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de nuevas tecnologías ha experimentado un gran impulso en las últimas décadas, adaptándose a las nuevas metodologías para desarrollar software que permiten crear productos de mayor calidad en menor tiempo. Sin embargo, algunas empresas dedicadas al desarrollo de software se ven afectadas debido a diversos problemas que pueden surgir, entre los cuales está la falta de claridad sobre las necesidades de los usuarios y la dificultad para identificar correctamente al usuario final de sus soluciones.

El propósito de este trabajo es fomentar la eficiencia en los procesos de diseño y desarrollo de software, minimizando así problemas como el incremento de costos, el tiempo de desarrollo, sobrecarga del alcance y, en última instancia, desarrollar software de baja calidad. Esto es de gran importancia para poder desarrollar y entregar productos de alta calidad a aquellas personas que requieran estas soluciones. La clave para lograrlo es implementar una mejora continua y, sobre todo, la toma de decisiones conscientes que respondan a las necesidades del público objetivo de un producto o servicio.

Para desarrollar la solución propuesta, se empleó la metodología ágil, comenzando con una investigación enfocada en los usuarios objetivo, en este caso estudiantes de Informática. Luego se diseña un primer método para enseñar de forma gamificada, el Método *Persona*, desarrollando un prototipo en papel el cual fue evaluado con usuarios para encontrar oportunidades de mejora. Posteriormente, se diseña un segundo método, el Mapa de Empatía, agregando características a la aplicación e implementando más técnicas de juego de la gamificación, posteriormente se prueba el prototipo de la plataforma utilizando Figma para celular. Después de realizar una segunda prueba, se procede a desarrollar la plataforma como aplicación para móviles, añadiendo finalmente las características de gamificación restantes, como también lo necesario para que el sistema funcione en su totalidad. Finalmente, se validó la plataforma para evaluar su cumplimiento con los objetivos planteados inicialmente.

Este trabajo se estructura en cinco capítulos. El capítulo 1 define el problema a abordar, sus causas y los objetivos de este trabajo. El capítulo 2 revisa el marco conceptual, abordando temas como el aprendizaje basado en juegos, gamificación, el modelo *Octalysis* y el desarrollo ágil de software. En el capítulo 3 se detalla el desarrollo del proyecto, desde su definición y la investigación de usuarios hasta la gamificación de las técnicas el desarrollo de la solución. El capítulo 4 se centra en la validación de la solución, donde se describen los resultados esperados y lo que se obtuvo a partir de las pruebas realizadas. Por último, el capítulo 5 presenta las conclusiones, evaluando el cumplimiento de los objetivos y proponiendo posibles trabajos futuros.

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La industria del software se ha vuelto esencial para las empresas que quieren aumentar su ventaja competitiva, siendo la innovación tecnológica un factor clave para lograrlo (Morales Peña et al., 2021). Si bien la innovación tecnológica es fundamental en la actualidad, todavía existen desafíos que se deben abordar para alcanzar esta ventaja. Uno de los principales problemas es la ineficiencia en el proceso de desarrollo de software, el cual surge de variadas causas que impactan en el resultado esperado por las empresas, entre ellas se encuentran causas estratégicas, como la elección de un enfoque equivocado para un objetivo en específico (Bosch et al., 2018), así como también causas operativas. En este capítulo se detallarán diversas causas que influyen en los procesos de diseño y desarrollo de software, así como los objetivos de este trabajo relacionados con este desafío.

1.1 CAUSAS IDENTIFICADAS

Una de las causas que contribuyen a la ineficiencia de los procesos de diseño y desarrollo de software es la falta de comunicación efectiva entre diseñadores y desarrolladores (Persson et al., 2022). Esto es un gran desafío ya que, según dichos autores, los diseñadores tienen dificultades para expresar sus objetivos y necesidades a los desarrolladores para lograr que la experiencia de usuario sea de buena calidad; y por otro lado, los métodos ágiles de desarrollo no suelen adaptarse de manera adecuada al ritmo de trabajo de los diseñadores, afectando así el trabajo de los desarrolladores. Además, señala que estos factores generan conflictos entre diseñadores y desarrolladores al momento de colaborar, lo cual puede provocar la ralentización de los procesos, como también verse afectada la calidad del software que se está desarrollando.

En los procesos de desarrollo de software, es común que surja la necesidad de refactorizar algún componente, lo cual implica realizar cambios orientados a mejorar su calidad, promoviendo una mejora continua del producto, según Almogahed et al. (2022). De acuerdo con lo dicho por el autor anterior, a pesar de que existen diversas técnicas probadas para llevar a cabo este proceso, los desarrolladores se encuentran con dificultades al momento de seleccionar la técnica más adecuada y, por otro lado, aunque la refactorización tiene el objetivo de potenciar la calidad del software, es habitual que luego de su ejecución no se obtengan los resultados esperados, ya sea porque no ha tenido ningún efecto o incluso se vean repercusiones negativas derivadas de su implementación. Es por esto por lo que se debe tener presente las técnicas que existen en la actualidad ya que, si se realiza un proceso sin los conocimientos de estas, puede llevar a pérdidas y problemas no deseados.

Durante los procesos de diseño y desarrollo de software existen diversos desafíos relacionados a los usuarios, siendo uno de ellos identificar correctamente a los usuarios

finales del producto y sus necesidades, según Daud y Vranić (2022). Estos autores afirman que, si se identifica incorrectamente a un usuario final, este especificará necesidades diferentes a las de un usuario real para el producto y, por ende, el equipo podría estar desarrollando características del software que no aportarán valor a los usuarios reales del software, lo cual se traduce en una sobrecarga del alcance del proyecto y en un aumento del tiempo de desarrollo de este, siendo algo que se podría evitar.

Por otra parte, la planificación en el diseño y desarrollo de software es fundamental para un correcto avance de los proyectos y su descuido puede llevar a un producto con fallas y de baja calidad, según lo indicado por Dauda et al. (2021). Finalmente, el desarrollo de las competencias es una de las componentes principales para la innovación y la competitividad (Landazábal et al., 2018) y si estas son insuficientes, puede llevar a un desarrollo de software de baja calidad y agregar costos en su mantención (Dauda et al., 2021).

En el ámbito de diseño y desarrollo de software los métodos para perfilar a los usuarios son de gran importancia para los procesos de innovación. Estos métodos abarcan diversas técnicas, tales como *Persona*, Arquetipos, Escenario, Stakeholder Mapping, entre otros. Estos métodos ayudan a identificar mejor a los usuarios y sus necesidades, así como para encontrar espacios de innovación. No obstante, para poder aprender estas técnicas se requiere de un aprendizaje tradicional (como libros o clases) y las investigaciones científicas que hay al respecto son variadas, pero existe poca evidencia empírica y validación en la integración entre procesos ágiles de desarrollo y el diseño centrado en usuarios que utiliza estos métodos (Silva da Silva et al., 2011; Jurca et al., 2014).

1.2 PROBLEMA POR ABORDAR

Las causas descritas anteriormente llevan al problema principal que se abordará en este trabajo, que es la ineficiencia en los procesos de diseño y desarrollo de software. Por esta razón, se busca una forma de mejorar el aprendizaje y las competencias de los diseñadores y desarrolladores en relación con los distintos tipos de usuario, con el objetivo de fomentar la eficiencia de los procesos de diseño y desarrollo de software, de tal forma que desarrolladores y diseñadores logren interiorizar y aprender sobre la importancia de los usuarios en la industria y los métodos que permiten identificar a las personas involucradas y sus necesidades.

A continuación, se presenta el árbol del problema que resume las causas y efectos del problema analizando anteriormente junto con los objetivos de este trabajo que se especificarán en el siguiente subcapítulo.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS



Figura 1: Árbol del problema.

Fuente: Elaboración propia.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Fortalecer la comprensión de las necesidades de los usuarios en el contexto de desarrollo de software a través del diseño y validación de una plataforma de aprendizaje gamificado.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar y seleccionar técnicas de perfilado de usuarios en el contexto de desarrollo de software.
- Proponer una forma de aprendizaje gamificado de métodos centrados en usuarios que pueda ser utilizada para perfilar usuarios.
- Desarrollar y validar el uso de una plataforma para aprender sobre los usuarios de forma gamificada.
- Plantear y realizar una forma de evaluar el aprendizaje gamificado con la plataforma.

CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL

2.1 APRENDIZAJE BASADO EN JUEGOS

El aprendizaje basado en juegos se define como “Un tipo de juego con resultados de aprendizaje definidos”, según Shaffer et al. (2005, citado por Plass et al., 2015). En el reporte de Perrotta et al. (2013), se define el aprendizaje basado en juegos como “El uso de videojuegos para apoyar la enseñanza y el aprendizaje”.

Este tipo de enseñanza tiene múltiples utilidades descritas por Plass et al. (2015), entre ellas la motivación, *engagement* (compromiso o entusiasmo en inglés), adaptabilidad y fracaso elegante, que es fallar con consecuencias leves, ya que el fracaso es una parte importante del aprendizaje.

Según Shaffer et al. (2005), los videojuegos ayudan a las personas a aprender por medio del pensamiento, interacción social y tecnología, ya que con ellos se pueden crear mundos que pueden tener aspectos sociales y culturales.

Los resultados de integrar juegos en el aprendizaje son altamente positivos, en el estudio de Bado (2022) se obtuvo que, de los 46 artículos relacionados a la integración de videojuegos en la enseñanza, el 86% tuvo resultados cognitivos o afectivos positivos, es decir, la mayoría notó mejoras en el pensamiento o en el estado de ánimo de las personas al utilizar videojuegos como un apoyo para el aprendizaje.

Bado (2022) para su estudio organizó las etapas del juego para diferentes momentos de este:

- Previo al juego: Preparación.
- Durante el juego: Actividades o tareas.
- Después del juego: Refuerzo del conocimiento.

En su estudio obtuvo que el 63% de los 46 artículos implementaron actividades previas y que éstas se caracterizaban por ser un entrenamiento para entender la jugabilidad, una explicación sobre el tema a tratar o folletos con información requerida. Luego, para las actividades de instrucción durante el juego, un 60,9% de los artículos contaban con este apartado y consistían en andamiaje (ir superando pequeños retos para avanzar a un siguiente nivel¹), gestión del aula y soporte técnico. Finalmente, un 28% de los artículos revisados implementaron actividades posteriores al juego, las cuales se basaban en discusión y reflexiones.

¹ Unir, V. (2022, 28 julio). Teorías del andamiaje de Bruner y Vigotsky: características y aplicación. UNIR. <https://www.unir.net/educacion/revista/andamiaje-bruner-vigotsky/>. Recuperado el 13 de noviembre de 2023.

2.2 GAMIFICACIÓN

La gamificación está muy relacionada con el aprendizaje basado en juegos a pesar de ser conceptos distintos. Deterding et al. (2011) definen la gamificación como “El uso de elementos de diseño de juegos en contextos no relacionados con el juego”, esta es una de las definiciones más populares para la gamificación y que engloba los conceptos característicos de este. También se puede definir como “Usar mecánicas, estética y pensamiento de juegos para involucrar a las personas, motivar la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas”, definición de Kapp (2012).

Los elementos de juegos que se pueden utilizar son diversos, en el trabajo de Khaldi et al. (2023) se revisaron 90 papers y se concluyó que los elementos más utilizados para gamificar son:

- Puntos
- Medallas
- Tablas de clasificación
- Niveles
- Retroalimentación
- Desafíos

Las razones para utilizar la gamificación como estrategia de aprendizaje en comparación con otras existentes son variadas, una de las principales es el aumento de la motivación y compromiso en el aprendizaje, lo cual logra que el aprendizaje sea más interesante y atractivo para los estudiantes en comparación a otras metodologías de aprendizaje (Caponetto et al., 2014; Montenegro-Rueda et al., 2023). La gamificación también ayuda a que los estudiantes tengan mayor interés en el tema a enseñar, lo cual se traduce en una mayor participación por parte de ellos dado que la forma de enseñar es diferente a la tradicional donde se escucha al profesor y se toman apuntes, además de mejorar los resultados obtenidos por los estudiantes en sus evaluaciones (Montenegro-Rueda et al., 2023).

El papel de los profesores en la educación es fundamental y, por lo tanto, tienen una gran relevancia en la gamificación. Según Montenegro-Rueda et al. (2023), los profesores exploran maneras en que sus estudiantes participen en clases o actividades y que se motiven en adquirir más conocimiento, por lo que buscan estrategias novedosas que permitan lograr este propósito. Junto con esto, cabe destacar que las habilidades de los profesores influyen en el resultado de la implementación de una metodología innovadora para el aprendizaje, de manera que el rendimiento de esta se verá afectado por la forma en que el profesor la desarrolle (Montenegro-Rueda et al., 2023).

Para poder aplicar la gamificación a un tema que se quiera enseñar, se debe tener en consideración el proceso de desarrollo de esta estrategia para que se lleve a cabo de la mejor manera y cumplir con el objetivo deseado. Existen diversos marcos de trabajo de

gamificación que se han creado para guiar el proceso de diseño de gamificación, pero según el estudio de Khaldi et al. (2023) sobre aplicaciones de gamificación, la mayoría no se basaban en la teoría ni utilizaron marcos de trabajo para su diseño y es difícil decidir cuál de ellos utilizar según las necesidades y objetivos que uno quiere alcanzar.

Es por esto por lo que, para aplicar la gamificación en este trabajo, se recurrirá al estudio de Morschheuser et al. (2018), en el cual describen 7 fases para el desarrollo de la metodología con los cuales se puede guiar el diseño de la gamificación:

- Preparación del proyecto
- Análisis
- Ideación
- Diseño
- Implementación
- Evaluación
- Monitoreo

How to design gamification? A method for engineering gamified software

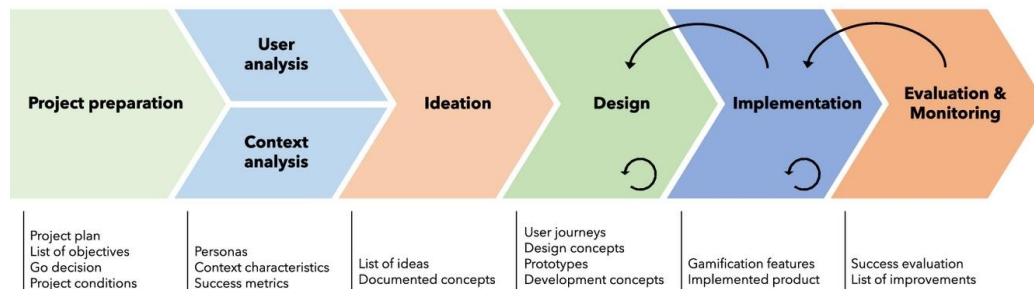


Figura 2: Fases para diseñar software gamificado.

Fuente: Morschheuser et al. (2018).

Estas fases provienen de los 13 principios de diseño de software gamificado de ingeniería resumidos por Morschheuser et al. (2018), los que corresponden a los “diseños clave que deberían cubrir los métodos de gamificación”. Los principios de diseño de software gamificado de Morschheuser et al. (2018) corresponden a:

1. Comprender las necesidades, motivación y comportamiento del usuario, así como las características del contexto.
2. Identificar los objetivos del proyecto y definirlos claramente.
3. Probar las ideas de diseño de gamificación lo antes posible.
4. Seguir un proceso de diseño iterativo.

5. Profundo conocimiento en diseño de juegos y psicología humana.
6. Evaluar si la gamificación es la opción adecuada para alcanzar los objetivos.
7. Los *stakeholders* y las organizaciones deben comprender y apoyar la gamificación.
8. Centrarse en las necesidades del usuario durante la fase de ideación.
9. Definir y utilizar métricas para la evaluación y seguimiento del éxito, así como los efectos psicológicos y conductuales de un enfoque de gamificación.
10. Control para hacer trampa/jugar con el sistema.
11. Gestionar y monitorizar para optimizar continuamente el diseño de gamificación.
12. Considerar las limitaciones legales y éticas en la fase de diseño.
13. Involucrar a los usuarios en la fase de ideación y diseño.

Comprendiendo las fases del diseño de la gamificación y reconociendo la importancia de cada una en el proceso de desarrollo de un software de gamificado, se puede dar paso a su implementación.

2.3 OCTALYSIS

Existen diversos marcos de trabajo para implementar la gamificación a los procesos, uno de ellos es *Octalysis*, desarrollado por Yu-Kai Chou (Chou, 2015), en donde el autor define 8 núcleos que se pueden accionar para motivar a las personas a realizar una o varias acciones deseadas. Estos núcleos corresponden a:

1. Significado
2. Realización
3. Empoderamiento
4. Posesión
5. Influencia social
6. Escasez
7. Impredecibilidad
8. Evasión

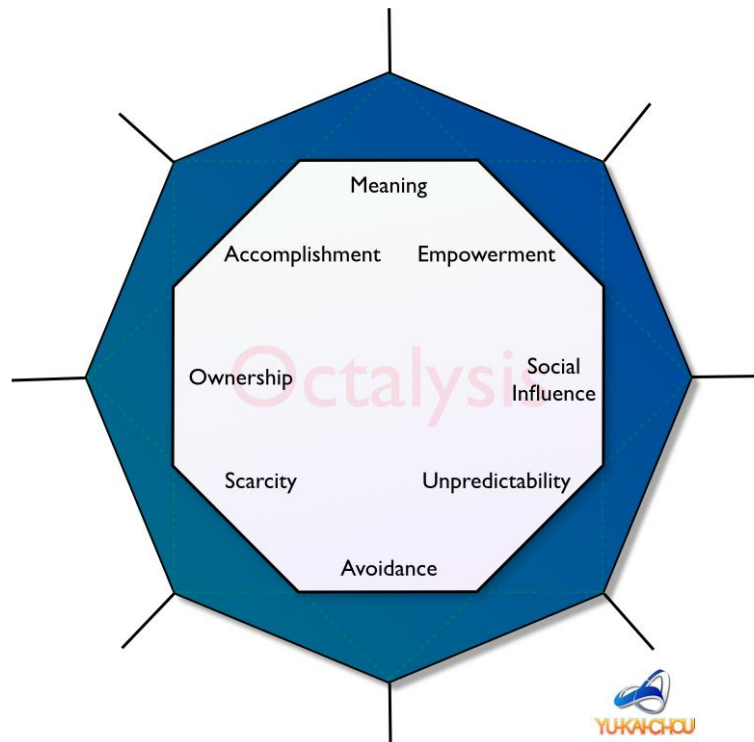


Figura 3: Los 8 núcleos de *Octalysis* y su respectiva disposición.

Fuente: Chou, 2015.

2.3.1 TÉCNICAS DE JUEGO

Estos núcleos se pueden ir activando al implementar en mayor o menor medida las técnicas de juego asociadas a dicho núcleo, y estas técnicas pueden activar uno o más núcleos a la vez. Para ejemplificar esto, podemos pensar en la técnica de juego “barra de progreso”, que es una técnica de juego correspondiente al Núcleo 2: Realización y que permite motivar a las personas al mostrar cuánto llevan completado de cierta acción deseada y, al verla incompleta, los motiva a querer realizar todas esas acciones para que la barra esté completa y desaparezca, ya que al cerebro humano no le gusta tener tareas sin completar y menos que te lo recuerden cada vez que entras en una plataforma.

Los núcleos se encuentran posicionados de una manera lógica, en base a lo que el autor denomina “cerebro izquierdo y derecho” y “sombrero blanco y negro”. A continuación, se explicarán a qué se refiere cada uno de ellos y cuál es su función dentro de *Octalysis*.

2.3.2 CEREBRO IZQUIERDO Y DERECHO

El cerebro izquierdo y derecho corresponden a sus lados respectivos dentro del octágono de *Octalysis*. Aquí se dividen los núcleos en aquellos que motivan de forma más lógica y los que motivan de forma más emocional a las personas, siendo representados por el lado izquierdo y derecho del octágono respectivamente.

Los núcleos del lado izquierdo son aquellos núcleos que motivan a las personas a realizar acciones deseadas en base a la lógica, la propiedad y el pensamiento analítico; estos núcleos son:

- Núcleo 2: Realización
- Núcleo 4: Posesión
- Núcleo 6: Escasez

Por otra parte, los núcleos del lado derecho motivan a las personas a partir de la creatividad, la socialización y la curiosidad; los núcleos correspondientes son:

- Núcleo 3: Empoderamiento
- Núcleo 5: Influencia social
- Núcleo 7: Impredecibilidad

Otra forma de definir estos dos conceptos es a través del tipo de motivación, siendo la motivación extrínseca correspondiente al lado izquierdo del octágono y, para el lado derecho del octágono, la motivación intrínseca. Esto se refiere a que los núcleos del lado izquierdo motivan a las personas a realizar las acciones deseadas a partir de lo que se obtiene al realizar dicha acción, la recompensa que se puede conseguir es tan atractiva que deja de importar si la acción es o no divertida, siendo un enfoque orientado a metas. Por otra parte, los núcleos del lado derecho ya de por sí motivan a las personas a realizar las acciones deseadas, conectando más con la experiencia que tiene la persona al utilizar las técnicas de juego asociadas a estos núcleos, los cuales están muy conectados con lo que son la creatividad, la socialización y la emoción del azar.

2.3.3 SOMBRERO BLANCO Y SOMBRERO NEGRO

Otra forma de clasificar los núcleos de *Octalysis* es, como los denomina su autor, el “sombrero blanco” y “sombrero negro”, los cuales corresponden a los núcleos de la parte superior e inferior del octágono respectivamente.

Los núcleos del lado superior del octágono son los llamados “sombrero blanco” y son aquellos núcleos que motivan a las personas haciéndolas sentir bien a través del significado, la realización y el empoderamiento, por lo que los núcleos correspondientes a esta clasificación son:

- Núcleo 1: Significado
- Núcleo 2: Realización
- Núcleo 3: Empoderamiento

Así como existen núcleos que hacen que las personas se sientan bien al realizar las acciones deseadas, también existen núcleos que logran lo contrario, los cuales corresponden a los llamados “sombrero negro” y se ubican en la parte inferior del octágono, los cuales corresponden a:

- Núcleo 6: Escasez
- Núcleo 7: Impredecibilidad
- Núcleo 8: Evasión

A pesar de que estos núcleos hacen que las personas sientan emociones negativas para que realicen las acciones deseadas, esto no es del todo malo ya que, si las acciones deseadas son aquellas que permiten cosas positivas, estos núcleos permiten tener un factor de motivación que logren que las personas realicen algo positivo para ellas mismas o para su entorno. Por otra parte, los núcleos de sombrero blanco pueden parecer una mejor alternativa por sobre el sombrero negro, pero tienen la desventaja de que por sí solos no logren mantener a las personas motivadas por mucho tiempo y dejen de realizar las acciones que habían logrado realizar, por lo que es importante mantener un buen balance de estos dos tipos de núcleos para lograr un buen diseño.

2.3.4 PUNTAJE DE *OCTALYSIS*

Para diseñar una buena experiencia utilizando *Octalysis*, existe una herramienta *online* (*Octalysis Tool*, s. f.) que permite asignar puntos a cada uno de los núcleos, de forma que se puede gráficamente buscar un balance entre cada uno y de qué forma motivar a los usuarios con cada uno de ellos. Además de los puntajes, la herramienta ofrece un cuadro de notas por cada núcleo para anotar ideas o técnicas de juego que se puedan implementar y que aporten a dicho núcleo.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS



Figura 4: Captura de pantalla de la herramienta online de *Octalysis* sin puntajes asignados.

Fuente: *Octalysis Tool*, s. f. Recuperado el 21 de octubre del 2024.

De acuerdo con el modelo, al asignar un puntaje a cada núcleo, se puede obtener un puntaje final que la aplicación automáticamente evaluará para saber a simples rasgos si lo que se está diseñando finalmente tiene un diseño que implemente bien el marco de trabajo *Octalysis*.

2.4 DESARROLLO DE SOFTWARE ÁGIL

Para cumplir con el objetivo de este trabajo, se busca complementar la gamificación con el desarrollo de una aplicación para mejorar las competencias de diseñadores y desarrolladores de software. En el área del desarrollo de software predominan las metodologías ágiles, dado el contexto actual en el que la tecnología avanza cada vez más rápido y, por lo tanto, se requiere de métodos que se adapten a esta característica (Choudrie y Dwivedi, 2005).

Las metodologías ágiles en el área de desarrollo de software se describen como “Un enfoque de gestión de proyectos que implica dividir el proyecto en fases y enfatiza la colaboración y la mejora continua” (Atlassian, s.f.), y tienen su origen en el Manifiesto de Desarrollo de Software Ágil (Beck et al., 2001).

Con la metodología ágil se busca que la totalidad del proyecto se divida para que así se realicen entregas más pequeñas, pero con una mayor frecuencia, con lo cual se reduce la probabilidad de que existan fallas y riesgos en el desarrollo de software (Akhtar et al., 2022). En la Figura 5 se presenta un esquema en el cual se pueden ver las diferentes iteraciones de un proyecto, partiendo por los requisitos iniciales y los modelos de arquitectura para luego avanzar con las diferentes iteraciones donde, al pasar a la siguiente, se revisa lo que se aprendió a partir de esa iteración.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA
A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS

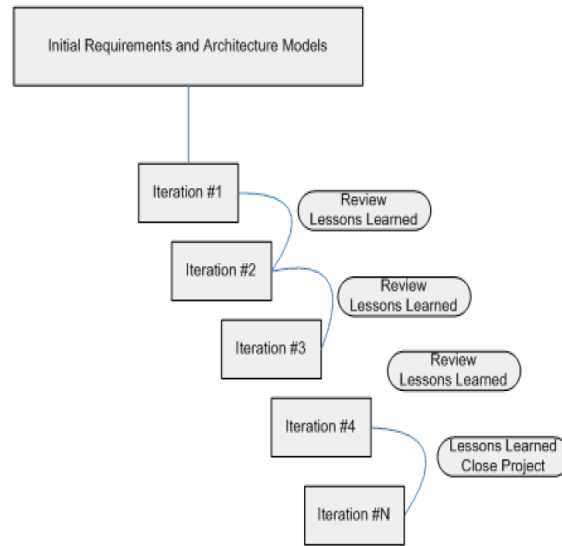


Figura 5: Ciclo de vida del modelo Ágil.

Fuente: Balaji & Sundararajan, s. f.

Los beneficios de esta metodología incluyen la capacidad de adaptarse a eventuales cambios que deban realizarse en la etapa de desarrollo, además tener una carga más ligera al dividir el proyecto en fases más cortas, de manera que el desarrollo sea incremental y adaptable (Abrahamsson et al., 2002). Esta metodología se utiliza con frecuencia para la gestión de proyectos, ya que presenta un enfoque más práctico y flexible para el desarrollo de estos (Marnada et al., 2022).

Otra característica beneficiosa de la metodología ágil es que, al realizar más entregas pequeñas y permitir cambios durante el desarrollo, facilita que las empresas que desarrollan software potencien su competitividad y su éxito (Alshurideh et al., 2023). Para aquellas empresas que recién están comenzando un proyecto donde involucra el desarrollo de software, la metodología ágil puede ser una buena opción, al brindar una mayor comunicación con el cliente, dando la posibilidad de hablar del progreso de la iteración y las dificultades que se ven a futuro (Balaji & Sundararajan, s. f.).

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Dado que el principal problema es la ineficiencia de los procesos de diseño y desarrollo de software, se propone una solución que permita contrarrestar las causas de este problema. Para ello se diseñará e implementará una plataforma en la que los estudiantes de Ingeniería puedan desarrollar sus competencias, dando la posibilidad de conocer las herramientas y técnicas del área de Diseño de Productos y cómo se utilizan dentro del contexto de desarrollo de software.

Dentro de las causas definidas anteriormente que conducen al problema principal, se destacan el no poder identificar correctamente a los usuarios en el contexto de un producto o servicio, la falta de claridad sobre las necesidades de los usuarios y, junto con esto, existe una falla en la comunicación entre equipos de diseñadores y desarrolladores. Es por esto por lo que la solución debe apoyar a los estudiantes que no conocen o que han olvidado las técnicas de perfilado de usuarios, para lo cual se propone la utilización de la gamificación para el diseño de la plataforma, con el objetivo de aumentar la motivación de los estudiantes en comprender la importancia de estas técnicas y su uso en el área en la que se están desarrollando.

3.1 DEFINIR LA SOLUCIÓN

Dentro de las causas definidas anteriormente que conducen al problema principal, se destacan el no poder identificar correctamente a los usuarios en el contexto de un producto o servicio, la **falta de claridad sobre las necesidades de los usuarios** y, junto con esto, existe una **falla en la comunicación entre equipos de diseñadores y desarrolladores**. Es por esto por lo que la solución debe apoyar a los estudiantes que no conocen o que han olvidado las técnicas de perfilado de usuarios, para lo cual se propone la utilización de la gamificación para el diseño de la plataforma, con el objetivo de aumentar la motivación de los estudiantes en comprender la importancia de estas técnicas y su uso en el área en la que se están desarrollando.

Para complementar el estudio del problema en la literatura, se realizó una encuesta a los estudiantes con el propósito de conocer sus opiniones y motivación respecto al área de Diseño Centrado en Usuarios. En esta encuesta respondieron 55 estudiantes de diferentes carreras y universidades chilenas, de los cuales 38 estudian o han estudiado Ingeniería Civil Informática, siendo estos últimos quienes representan el grupo de interés principal para este análisis. Las respuestas se pueden encontrar en el Anexo A.

En la Figura 6, se preguntó a los estudiantes sobre su nivel de conocimiento en cuanto a los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios en un rango del 1 al 10, siendo 1 Ninguno y 10 Experto. Es posible ver que para todo el intervalo de año de ingreso a la universidad al menos una persona cree que tiene nivel de conocimiento 1. Para quienes entraron a la universidad en el año 2022, todos respondieron que tienen el menor nivel de

conocimiento sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios. Por otra parte, la mayor cantidad de respuestas se concentra en quienes entraron a la universidad en el año 2019 o antes, pero se puede destacar que, para este grupo, las respuestas se concentraron más en quienes respondieron que tienen un nivel de conocimiento de 3 y en quienes respondieron que tienen un nivel de conocimiento 8 para los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios. Ningún estudiante respondió con el mayor nivel de conocimiento, que corresponde a 10.

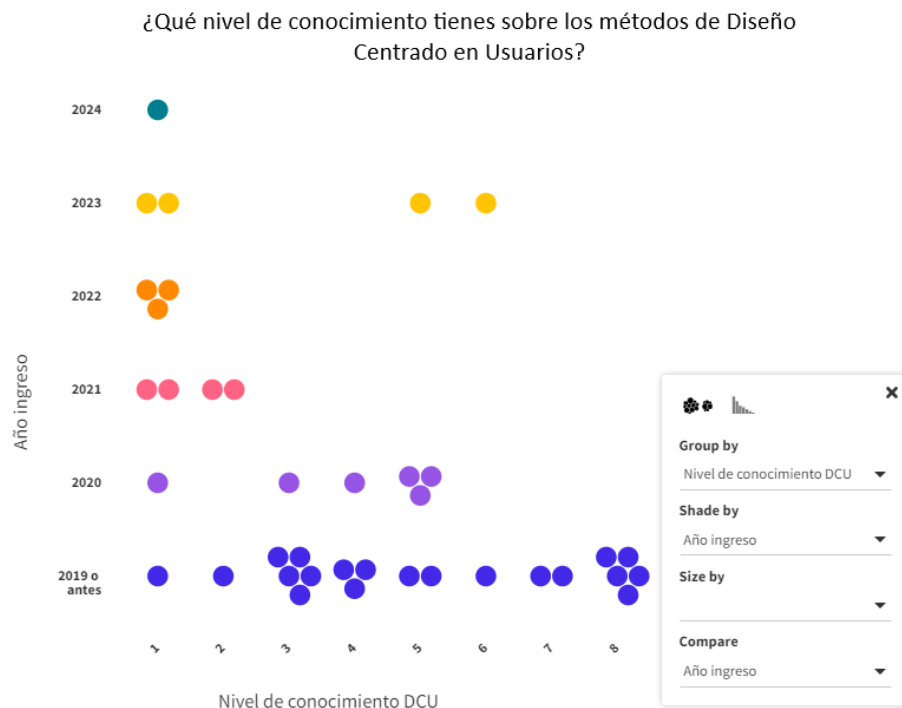


Figura 6: Nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de estos resultados se pueden comprobar algunas de las respuestas esperables que se podían obtener: los estudiantes que entraron a la carrera en 2021 en adelante, que corresponden a estudiantes de cuarto año, creen que tienen un nivel 1 o 2 de conocimientos en el área; mientras que los estudiantes que entraron a Ingeniería Civil Informática en 2020, 2019 o antes, tienen una mayor variedad de respuestas. Es esperable que los estudiantes de 2021 en adelante sientan que tienen menos conocimientos, ya que están recién saliendo del colegio o viendo los primeros cursos de Ingeniería. Una particularidad que se puede observar es que hay estudiantes que ingresaron a la universidad en 2023 que indican tener un nivel de conocimiento de 5 y 6 sobre el Diseño Centrado en Usuarios, esto podría reflejar un mayor interés en el área desde temprano en la carrera, lo cual se podría investigar más adelante.

De las respuestas obtenidas correspondientes a los estudiantes de ingreso en el año 2020 y generaciones anteriores, es posible notar una gran concentración de respuestas que

indican un nivel de conocimiento 8 o 3. Los estudiantes que consideran tener un nivel de conocimiento de 8 podrían haber participado en cursos relacionados al estudio de los usuarios y el diseño, ya sea por cursos electivos, cuenta propia o en la parte más tardía de la carrera. Por otro lado, los estudiantes que respondieron que tenían un nivel de conocimiento 3 para el Diseño Centrado en Usuarios podrían ser estudiantes que no están interesados en el área y que hayan optado por seguir otra especialización, pero consideran que tienen un nivel mayor que 1 o 2, por lo que de alguna forma han podido revisar lo que se realiza en el Diseño Centrado en Usuarios.

Luego tenemos la siguiente pregunta realizada a los estudiantes sobre su motivación para aprender acerca de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios, en donde debieron responder con un valor del 1 al 10 qué tan motivados se sentían por aprender sobre esta área, siendo 1 Totalmente desmotivado y 10 Totalmente motivado. Estos resultados se pueden ver reflejados en la Figura 7, donde se pueden observar las diferentes respuestas de acuerdo con el año de ingreso de los estudiantes a la universidad.

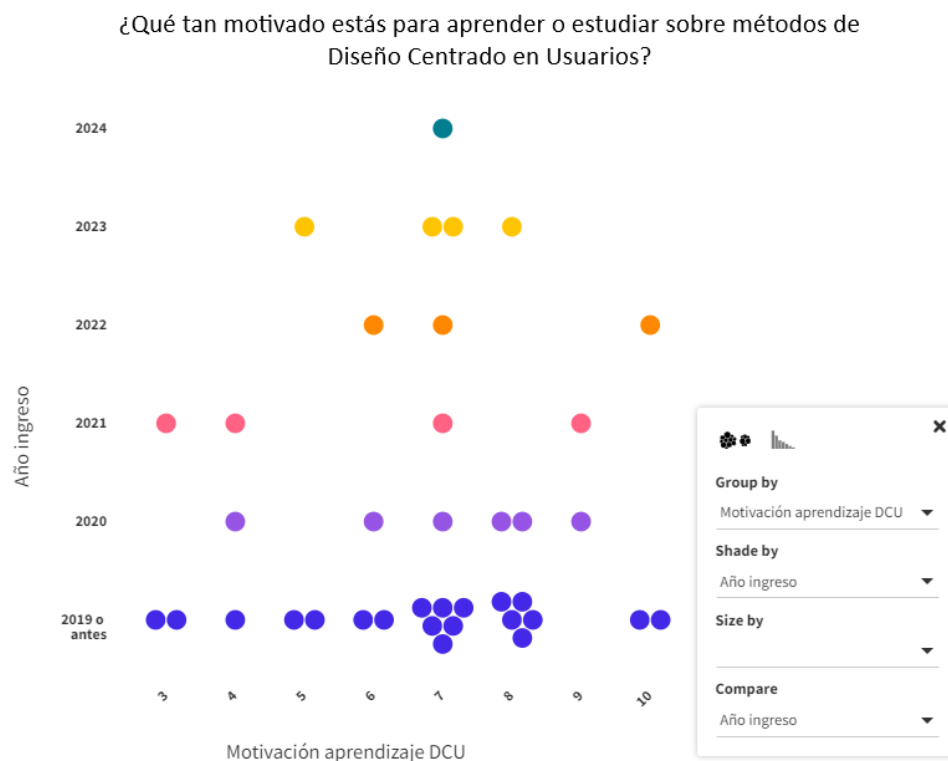


Figura 7: Nivel de motivación de los estudiantes para aprender sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a esta visualización se puede apreciar en un principio que las respuestas son muy variadas en todos los años a excepción del rango 2019 o antes, quienes muestran un gran interés en aprender sobre estos métodos puntuando su motivación con un 7 o un 8. Es interesante ver cómo se distribuyen de manera casi equitativa las respuestas entre el

valor 3 y el valor 10 para quienes entraron a la universidad en el año 2020 en adelante. Esta forma de distribución de las respuestas puede representar a quienes tengan un alto interés por esta área y a quienes no les llama la atención, pero se puede notar cómo hay una mayor tendencia de respuestas hacia el lado positivo de la escala con valores mayores a 5.

De los resultados podemos concluir que sí existe motivación por parte de los estudiantes a aprender sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios, pero entonces la pregunta sería por qué suele haber problemas entre diseñadores y desarrolladores al momento de trabajar en conjunto para crear soluciones informáticas. Se puede pensar en que quienes están motivados por aprender sobre el área y saben sobre esta se pueden haber especializado en temas que mejoren la experiencia del usuario, pero existe una parte de los estudiantes que no encuentra motivación en este ámbito y podrían a futuro tener problemas a quienes quieran dedicarse a desarrollar software, recordando que estos productos siempre tendrán a un usuario que los utilice.

Volviendo a la Figura 6 y relacionándolo con las respuestas de la Figura 7, se puede apreciar que en los estudiantes que llevan menos tiempo en la carrera tienen menos conocimiento sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios, pero sí tienen motivación por conocerlos. Es por esto por lo que la solución puede no solo ir enfocada en quienes ya han recorrido bastante la carrera, sino que también podría ser utilizada como una forma de acercar este campo a quienes todavía están empezando a adentrarse en el mundo del diseño y desarrollo de software.

Otra de las preguntas realizadas a los estudiantes es sobre si les gustaría aprender sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios a través de una aplicación en donde se utilicen mecánicas de juego para este propósito, estas respuestas se pueden observar en la Figura 8. El resultado de la encuesta es mayoritariamente favorable a utilizar una aplicación, sin embargo, también existieron estudiantes que no tenían claridad en el uso de este tipo de herramienta.

¿Te gustaría aprender sobre métodos de Diseño Centrado en Usuarios
con una aplicación que utilice mecánicas de juego?

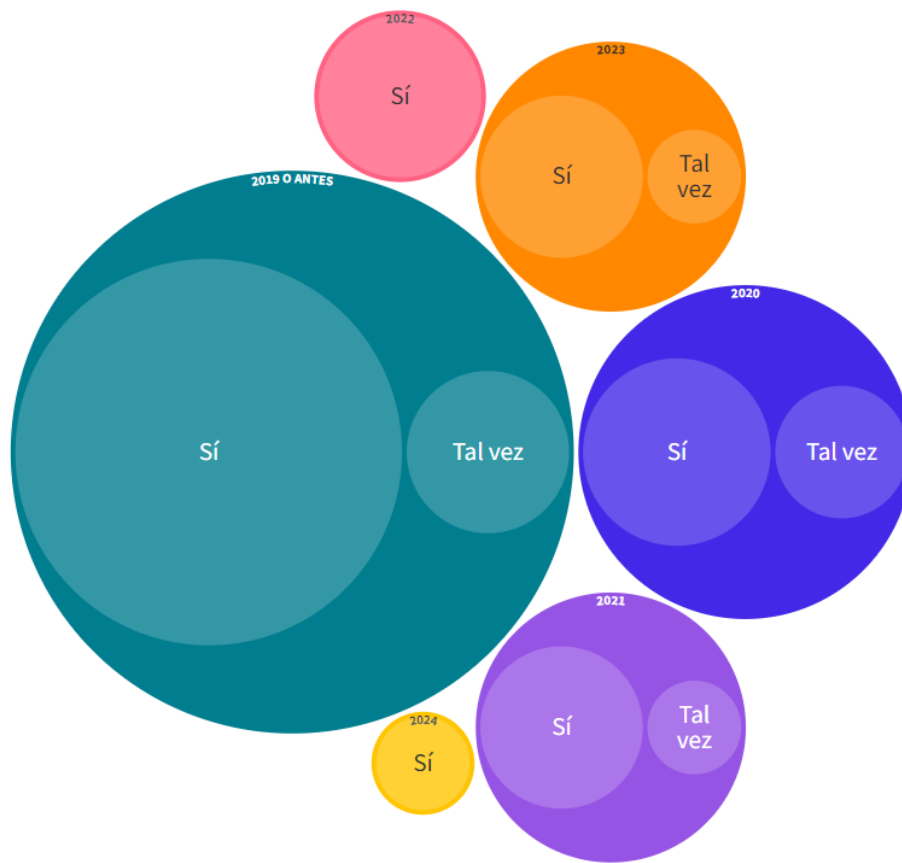


Figura 8: Opinión de los estudiantes sobre aprender Métodos de Diseño Centrado en Usuarios a través de una aplicación que utilice mecánicas de juego.

Fuente: Elaboración propia.

Al tratarse de una solución que quizás no ha sido tan explorada por los estudiantes, sobre todo en un contexto universitario donde hace poco tiempo que se están implementando estrategias nuevas de aprendizaje diferentes a las convencionales, pueden existir dudas para los estudiantes al no saber todavía de qué se trata este proyecto.

La característica de mecánicas de juego es de gran importancia para lograr el objetivo de este trabajo ya que, si bien los estudiantes han respondido que tienen una gran motivación por aprender sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios, puede que esta motivación no esté dando el paso para aprender finalmente sobre ellos y quedándose solo como una motivación más. La gamificación permite que esta motivación aumente y se concrete utilizando las estrategias de las mecánicas de juego que incentivan a los usuarios a realizar las acciones deseadas para el producto o servicio que se está diseñando, además de aumentar el interés por el tema que se está enseñando, según explican en sus estudios Caponetto et al. (2014) y Montenegro-Rueda et al. (2023). Esto se

puede lograr con el modelo *Octalysis*, pues en él se definen seis núcleos de motivación que se pueden potenciar utilizando las mecánicas de juego correspondientes a cada núcleo en particular, así que más adelante se definirán estas mecánicas para conseguir que los estudiantes aprendan sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios y su importancia en el desarrollo de software.

3.2 INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SOBRE TÉCNICAS DE PERFILADO DE USUARIOS

Antes de comenzar a diseñar la solución propuesta, primero se investigó sobre los diferentes métodos que se utilizan actualmente para perfilar a los usuarios finales de cierto producto o servicio. Es de gran importancia utilizar estos métodos para conocer a las personas que finalmente utilizan estas soluciones, con el fin de entregar la mejor experiencia para ellos e ir mejorando continuamente lo que se ofrece. Es por esto que se revisarán las técnicas de perfilado de usuarios que se utilizan en el presente y se seleccionarán aquellas que permitan a los estudiantes entender la importancia de conocer a los usuarios al momento de desarrollar software.

En el área de diseño de productos existen varias técnicas cuya finalidad es conocer y entender a los usuarios de un determinado producto o servicio, donde muchas veces el desarrollo de software también es una parte importante de ellos.

3.2.1 MÉTODO PERSONA

Una de las primeras técnicas que se pueden encontrar es el Método *Persona*, en el que se crea una persona ficticia que represente a uno o varios usuarios claves en el contexto de la solución que se esté desarrollando, basándose en las investigaciones de usuario llevadas a cabo (Dam y Siang, 2024). Esta técnica ayuda a identificar, conocer y comprender a los usuarios de cierto producto o servicio junto con sus necesidades (Dam y Siang, 2024), siendo una de las grandes cualidades que tiene esta técnica el aumento de la empatía hacia el usuario, sobre todo en quienes trabajan en el área de desarrollo de software o tecnologías de la información (Nielsen et al., 2021). Esto se consigue gracias a que se le da cualidades y características humanas a esta persona creada, lo cual permite crear una conexión más cercana a lo real y poder finalmente ponerse en el lugar de los usuarios y así comprenderlos de mejor manera (Dam y Siang, 2024).

Es por esto por lo que, para fomentar la empatía en quienes desarrollan productos o servicios destinados a usuarios que los utilicen, es de gran utilidad utilizar este tipo de técnicas que buscan finalmente comprender mejor a los usuarios para así crear mejores sistemas que se adapten a ellos o ir mejorándolos a medida que pasa el tiempo.

Esta metodología se puede aplicar de diferentes maneras y no hay una única forma de construirlos, aunque existen características que se utilizan por lo general como un nombre, metas, intereses, entre otros (Nielsen et al., 2021); por lo que existen diferentes

formas de clasificarlos e incluso métodos que se derivan del *Persona* para ajustarse a los objetivos que uno quiera conseguir.

En el artículo de Dam y Siang (2024), se describen cuatro tipos de *Persona*:

- *Personas* dirigidas a objetivos
- *Personas* basadas en roles
- *Personas* atractivas
- *Personas* ficticias

Esta forma de clasificar a los *Personas* ayuda a distinguir los diferentes objetivos que uno pueda tener al momento de crear un artefacto *Persona*, para así adaptarse a las diversas situaciones a las que uno se pudiera enfrentar.

Para la solución no se tendrán en cuenta estos tipos de *Personas*, ya que sería aumentar la especialización del contenido que los usuarios verán en la plataforma, lo cual no es el objetivo principal, sino conseguir que los estudiantes creen empatía hacia los usuarios a quienes desarrollan soluciones informáticas. Sí es importante que el método *Persona* esté presente dentro de la plataforma, ya que su característica principal es justamente fomentar esta empatía en quienes desarrollan y diseñan software. Esto aporta a la solución al dar una herramienta a los estudiantes para que puedan conocer quiénes son los usuarios a quienes va orientado el producto o servicio que desarrollan, además de saber cómo pueden conocer sus necesidades y así también entender mejor el contexto del negocio en el que se encuentran.

3.2.2 ARQUETIPOS DE USUARIOS Y SEGMENTOS DE USUARIOS

Otra de las técnicas que se utilizan en la actualidad para perfilar a los usuarios de un producto o servicio son los Arquetipos de Usuarios. Esta técnica varía levemente en comparación con el Método *Persona*, ya que en ambas se busca recopilar y resumir información sobre determinados usuarios que comparten características entre sí, siendo la mayor diferencia el cómo se presenta esta información: en los Arquetipos de Usuarios se clasifica a los usuarios diferenciándolos por medio de una etiqueta abstracta que se refiera a las características propias de ese tipo de usuario, mientras que en el Método *Persona* se agregan elementos que hacen que esta clasificación tenga una personificación humana, como un nombre, una foto o una descripción más personal (Laubheimer, 2022).

Esta diferencia puede ser crucial al momento de presentar esta información al equipo de trabajo u otras personas pues, como menciona Laubheimer (2022) en su artículo, puede haber rechazo por parte de estas entidades al momento de trabajar con *Personas*, por lo que utilizar Arquetipos podría ser mejor recibido en estas situaciones.

Por otra parte, existen los segmentos de usuarios que, como indica Barrow (2015), corresponden a una mayor abstracción del Método *Persona* y de los Arquetipos de

Usuarios. En su publicación detalla cada una de las técnicas de perfilado de usuarios vistas hasta el momento e incluye una figura en forma de triángulo que muestra con mayor claridad el nivel de representación de los usuarios para cada técnica, la cual se puede ver en la Figura 9.

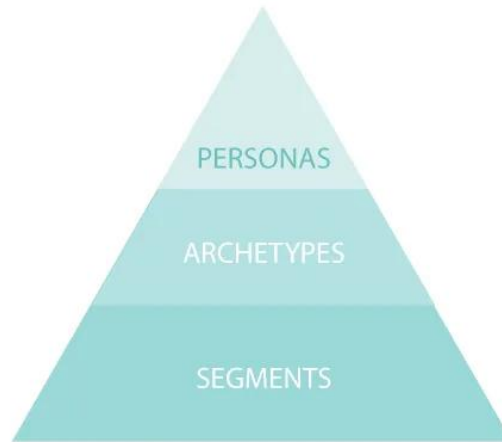


Figura 9: Pirámide en la que se muestra el nivel de representación de las técnicas Método *Persona*, Arquetipos de Usuarios y Segmentos de Usuarios.

Fuente: (Barrow, 2015). *Personas vs Archetypes- why not both?* <https://medium.com/pixel-fusion/personas-vs-archetypes-why-not-both-d1d944df8019>. Recuperado el 7 de julio del 2024.

Es bueno conocer una variedad de técnicas que permitan dilucidar información de forma parecida, ya que sus diferencias hacen que una sea mejor de otra dependiendo del contexto en el que se requieran. Laubheimer (2022) compara los Arquetipos de Usuarios con el Método *Persona* e indica que estas técnicas van cambiando y renovándose a medida que pasa el tiempo, lo cual es algo natural que pase para poder seguir innovando y probando nuevos métodos que puedan utilizarse en un contexto en que todo cambia rápidamente.

A pesar de tener esta gran variedad de técnicas, los Arquetipos de Usuarios y Segmentos de Usuarios no cuentan con esta característica del Método *Persona* que aumenta la empatía hacia los usuarios, por lo que en primera instancia no se considerará dentro de la plataforma para no sobrecargar al usuario con contenido y pueda enfocarse primero en entender el Método *Persona*. Estas derivaciones podrían incluirse más adelante, ya sea como contenido que viene desde un principio para estudiar o luego de haber entendido primero el Método *Persona*.

3.2.3 *PERSONA* BASADO EN DATOS CUANTITATIVOS

Otra técnica que se utiliza para conocer a los usuarios corresponde al *Persona* Basado en Datos Cuantitativos (*Data-Driven Persona*, en inglés), el cual se caracteriza por utilizar técnicas de big data, analíticas y algoritmos para crear *Personas* con una gran cantidad de datos y la información que se puede obtener a través de estos análisis (Salminen et al.,

2021). Esta forma de crear *Personas* es bastante novedosa, basándose también en la gran cantidad de información que se puede obtener por medio de las plataformas digitales.

Dentro del campo de la Informática, este podría ser un tema de gran importancia en la actualidad, pero para la problemática que se quiere resolver sería recomendable primero pasar por el contenido de un artefacto *Persona* tradicional antes de indagar en cómo se realizan estos *Personas* basados en una mayor cantidad de datos y análisis. Es por esto por lo que, para el prototipo de la plataforma, no se considerará esta técnica de perfilado de usuarios, pero sí podría ser beneficioso agregarlo en un futuro, sobre todo si se trata de estudiantes de Ingeniería Civil Informática que quieran utilizar la plataforma para aprender y conocer estas técnicas.

3.2.4 MAPA DE EMPATÍA

Revisando otras técnicas fuera de lo que es el Método *Persona* y sus derivados, se pueden encontrar técnicas como lo es el Mapa de Empatía, el cual permite conocer y entender las necesidades de los usuarios y el cual puede aportar a la creación de los *Personas* si se realiza antes (Dam y Siang, 2024). Como dice su nombre, este método ayuda a diseñadores y desarrolladores para tener una mayor empatía con los usuarios de las soluciones que crean y mejoran, ya que para crear este mapa se deben responder preguntas como qué es lo que piensa el usuario, que es lo que dice, hace y siente; para lo cual primero se debe investigar sobre los usuarios y lograr ponerse en su lugar para conocer lo que realmente necesitan.

Esta técnica sí será parte de la plataforma, ya que entrega un gran valor a las personas que deben trabajar en crear soluciones que puedan ser utilizadas finalmente por los usuarios finales del producto o servicio. Esto traerá grandes beneficios para los estudiantes que conozcan por primera vez esta técnica, o que ya la hayan visto pero con el tiempo la han olvidado, al tener una estructura visual clara y hacer preguntas que permiten pensar más en el usuario que en cosas más técnicas como tiempo de respuesta, cantidad de clics, etc.

3.2.5 STORYBOARD

Otra de las técnicas que se utilizan en el presente es el *Storyboard*, el cual se caracteriza por ser una herramienta visual que permite a los diseñadores y desarrolladores entender mejor al usuario del producto o servicio que están creando o mejorando, en la que se visualiza en varios paneles ilustraciones de cómo se va desarrollando la experiencia del usuario a medida que utiliza el producto o servicio (Soegaard, 2024). El uso de esta técnica trae varios beneficios, como indica Soegaard (2024): se pueden conocer los dolores de un usuario y oportunidades de mejora, entender las necesidades y motivaciones de los usuarios, ayuda a compartir las ideas de los diseñadores y desarrolladores y, algo que es clave en este trabajo, ayuda a fomentar la empatía con los usuarios.

Dadas las características de esta técnica, es una buena técnica para que los estudiantes conozcan y se pueda lograr el objetivo de este trabajo pero, a pesar de que pueda ser de gran utilidad incorporarla en la plataforma, se ha decidido no hacerlo en primera instancia para no sobrecargar de información a los estudiantes que recién están conociendo esta área y que puedan partir solamente con dos de las técnicas ya revisadas para luego seguir incrementando la cantidad de información que se les presentan y así tengan curiosidad por el gran abanico de técnicas que existen en la disciplina.

3.2.6 OTRAS TÉCNICAS DE PERFILADO DE USUARIOS

Para terminar revisando las técnicas de perfilado de usuarios y su análisis, se han encontrado varias técnicas para poder diferenciar, clasificar o reconocer características similares para un conjunto de usuarios que no pertenecen a las vistas anteriormente. Este campo está en constante cambio y ajustándose a las necesidades de los usuarios y de quienes desarrollan soluciones para entregar los mejores productos o servicios que se pueda.

A continuación, se detallan algunos de estas técnicas:

- **Control de Acceso Basado en Roles/Atributos (RBAC/ABAC):** Es una forma de diferenciar a los usuarios de una plataforma para controlar su acceso a ciertas partes de esta, ya sea por el rol que tiene un usuario en específico o por sus atributos (Types of access control - AWS Prescriptive Guidance, s. f.).
- **Gamificación:** Existe un marco de trabajo para gamificación llamado HEXAD en donde se perfila a los usuarios de acuerdo con sus características propias al momento de diseñar soluciones gamificadas, esto con el propósito de diseñar y utilizar técnicas de gamificación enfocadas en sus propias motivaciones y en su interacción con estos productos o servicios (Tondello et al., 2019).
- **Propios de un estudio:** Existen estudios en donde se perfila o clasifica a los usuarios de acuerdo con atributos propios del contexto en el que se centra su investigación. Por ejemplo, en el estudio de Othman y Amiruddin (2010), se analizan las ventajas del modelo VARK que clasifica los estilos de aprendizaje de las personas en cuatro categorías, donde las personas pueden tener más de un estilo de aprendizaje. Este modelo permite atribuir características a un conjunto de usuarios que se le facilita un estilo de aprendizaje más que otro. Pueden existir más ejemplos de perfilado de usuarios nuevos que se creen para adaptarse a un estudio o caso dada la flexibilidad que existe al momento de realizar estas categorizaciones.
- **Otros tipos de *Persona*:** Se han revisado varios tipos de *Persona* del Método *Persona* y técnicas que se derivan del mismo, pero existen muchas más formas de crear *Personas* dependiendo del contexto y del objetivo que se quiere alcanzar. En el estudio de Salminen et al. (2022) se revisan diferentes casos de uso donde se

utilizan *Personas*, como por ejemplo en desarrollo de software, salud, marketing, educación, entre otras áreas.

Estas técnicas de perfilado de usuarios no se consideran dentro de la solución, ya que no aportan al objetivo de este estudio, pero de todas maneras se incluyen en el análisis al ser parte de la investigación realizada.

3.2.7 SELECCIÓN DE TÉCNICAS PARA LA SOLUCIÓN

A modo de resumen, se presentan a continuación las técnicas que se han seleccionado para la solución:

- Método *Persona*
- Mapa de Empatía

Se presentan además las técnicas que se consideran útiles para incluir en el futuro:

- *Persona* Basado en Datos Cuantitativos
- *Storyboard*

3.3 GAMIFICACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE PERFILADO DE USUARIOS

Para comenzar a gamificar las técnicas de perfilado de usuarios que serán parte de la plataforma de aprendizaje, se analizó primero las características que debe tener esta plataforma para poder combinarlo con lo que se plantea en el marco de trabajo *Octalysis*. Para ello, se revisó cada uno de los núcleos de *Octalysis* de forma que el balance de los núcleos conduzca a una buena experiencia y se logre el objetivo de la plataforma.

A continuación, se presentan los núcleos, el valor escogido para cada uno (de 0 a 10) y un breve análisis:

- **Significado (7):** Se le asignó un alto valor a este núcleo, ya que permite al estudiante sumergirse en un mundo que le permite reconocer la importancia de su rol y de sus acciones en el contexto del desarrollo de software.
- **Realización (7):** Este núcleo también es de gran importancia, para que el estudiante reconozca que ha aprendido y avanzado en lo que la plataforma tiene para ofrecer y así aumentar su percepción del nivel de conocimiento en el área.
- **Empoderamiento (4):** Al usuario se le da libertad para poder elegir las acciones que desee tomar, además de poder progresar y desbloquear contenido nuevo a medida que desbloquea hitos. Este no es el núcleo principal para la plataforma, pero sí tiene importancia dentro de su diseño, además de aportar al núcleo 1 de Significado y al núcleo 2 de Realización.

- **Posesión (2):** Para la plataforma se piensa agregar el núcleo 4 de Posesión, en donde el usuario pueda sentir que puede empezar desde cero, sin necesitar de conocimiento alguno y que, a medida que progresa en la plataforma, se pueda ver reflejado en su progreso el avance que ha realizado.
- **Influencia social (0):** No se consideró la influencia social en una primera etapa del desarrollo de la plataforma, ya que nos queremos concentrar primero en que el estudiante usuario por sí solo logre conectar con la plataforma y la jugabilidad que se da a las actividades.
- **Escasez (3):** Este núcleo debe estar presente en la plataforma, pero no corresponde al núcleo principal, ya que su función es mantener la motivación del usuario para administrar bien los recursos que tiene disponibles y el no tener todo a su disposición desde un inicio. Esto se puede aplicar ya sea dentro de las actividades que se pueden realizar como en el flujo de la aplicación y el material que tengan disponible.
- **Impredecibilidad (7):** Para balancear los núcleos que se han presentado hasta el momento, se añade un alto valor al núcleo de Impredecibilidad, el cual agrega una componente de aleatoriedad, sorpresa y curiosidad en la plataforma. Para ello existen diversas técnicas que se complementan bastante bien con otros núcleos que se definirán más adelante.
- **Evasión (3):** El último núcleo de evasión tiene un bajo valor, ya que no es el principal enfoque de la plataforma, pero sirve para mantener al estudiante activo dentro de la misma utilizando técnicas de juego que incentivan las acciones deseadas por miedo a perder algo.

Luego de tener los puntajes asignados a cada núcleo, se listó cada una de las técnicas de juego que aparecen en el libro *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards* de Yu-Kai Chou (2015) para cada núcleo que podrían incluirse en la plataforma. Viendo las técnicas que se podrían agregar, se fueron probando diferentes combinaciones de técnicas para alcanzar el puntaje definido anteriormente, dando dos puntos a cada técnica que fuese incluida y, sumando este valor, se obtuvo el puntaje final del núcleo; siendo esta suma multiplicada por dos en caso de que el núcleo tuviese mayor relevancia dentro de la plataforma. El ajuste de puntajes para el octágono de *Octalysis* se puede ver en la Figura 10, los números azules que aparecen junto a las técnicas representan los puntajes finales asignados al octágono.

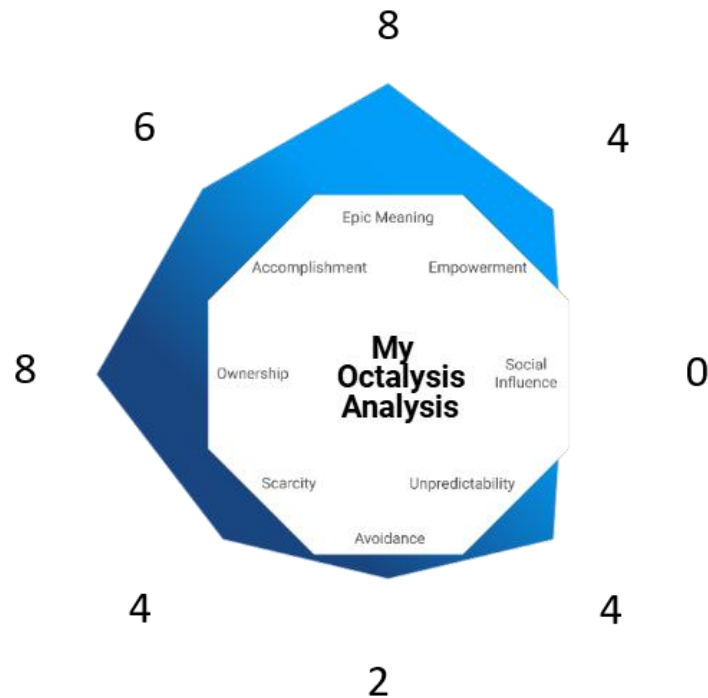


Figura 11: *Octalysis* de la plataforma donde se indican los valores asignados a cada núcleo en azul.

Fuente: Elaboración propia en <https://www.yukaichou.com/octalysis-tool/>.

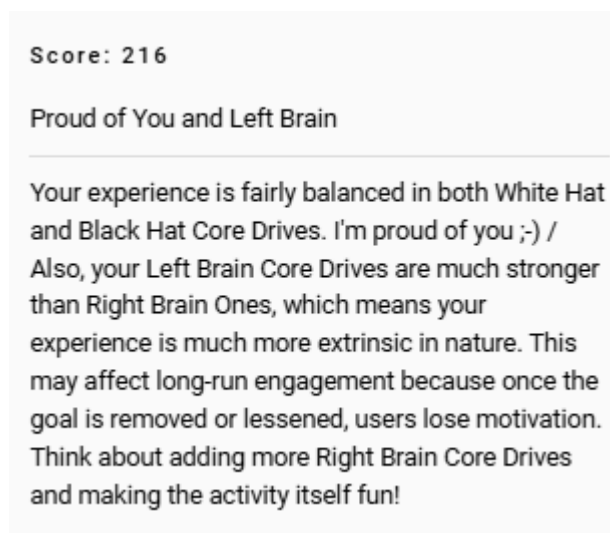


Figura 12: Puntaje y análisis obtenido de la herramienta para el *Octalysis* de la plataforma.

Fuente: (*Octalysis Tool*, s. f.). *Octalysis Tool*. <https://www.yukaichou.com/octalysis-tool/>. Recuperado el 7 de julio de 2024.

Con esta configuración se obtuvo un puntaje de 216, donde la herramienta utilizada determina que corresponde a un buen puntaje para *Octalysis*, ya que se tiene un buen balance entre núcleos de tipo Sombrero Blanco y Sombrero Negro, que corresponden a motivaciones positivas o negativas respectivamente. En una primera configuración del

octágono se intentó balancear el lado izquierdo y derecho de este, pero finalmente y luego de seleccionar las técnicas de juego a utilizar, el octágono quedó con una inclinación mayor por el lado izquierdo sobre el derecho. Esto en primera instancia es bastante positivo, pues da al usuario una experiencia mayormente basada en lógica, como lo son las barras de progreso, puntos canjeables, colgante, entre otros. Al ser una plataforma que para este trabajo los usuarios la utilizarán una sola vez, puede ser bueno implementar estas técnicas para atraer su atención, pero a futuro y como dice el análisis de la herramienta, sería bueno implementar más técnicas del lado derecho del octágono para mantener a los usuarios en etapas más tardías del ciclo de uso de la plataforma.

Las técnicas de juego incorporadas para cada núcleo son:

Tabla 1: Técnicas de juego seleccionadas para la solución.
Fuente: Elaboración propia.

Núcleo 1: Significado	• Narrativa • Héroe de la humanidad
Núcleo 2: Realización	• Barras de progreso • Símbolos de logro • Puntos de estado
Núcleo 3: Empoderamiento	• Desbloqueo de hitos • Percepción de elección
Núcleo 4: Posesión	• Construir desde cero • Puntos canjeables
Núcleo 5: Influencia social	
Núcleo 6: Escasez	• Colgante • Yuxtaposición anclada
Núcleo 7: Impredecibilidad	• Elección brillante • Recompensas aleatorias
Núcleo 8: Evasión	• FOMO Punch

Estas técnicas de juego se incluyen en el libro de Yu-Kai Chou: *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards* (2015), en donde para cada núcleo describe algunas de las técnicas de juego que activan dichos núcleos. Para diseñar la solución se han seleccionado las técnicas que aportan a que los estudiantes realicen las actividades

presentadas en la plataforma y tengan una motivación para aprender sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios.

3.4 DISEÑO DE ACTIVIDADES Y PLATAFORMA

Una vez revisadas las técnicas de perfilado de usuarios que se incorporarán en la plataforma y las técnicas de juego que permiten potenciar la motivación, se puede comenzar a diseñar las actividades. Para el diseño del prototipo se decidió utilizar Figma², partiendo desde un diseño básico y rápido.

3.4.1 PRIMER PROTOTIPO

La primera técnica escogida para gamificar corresponde al Método *Persona*, debido a la cantidad de beneficios que puede brindar no solo por su objetivo, que es conocer y entender a los usuarios, sino que también fomenta la empatía en quienes los utilizan, en este caso diseñadores y desarrolladores de software. Para ello se realizó una lluvia de ideas y bosquejos de lo que podría ser la actividad, en donde se consideraron los conceptos principales de la técnica. Además, en la actividad se deben incluir algunas de las técnicas de juego vistas anteriormente, lo cual permite que se aplique la gamificación dentro de ellas.

Al momento de pensar en la jugabilidad de la actividad, se consideró agregar la etapa previa al Método *Persona*, que corresponde a la Investigación de Usuarios con la que finalmente se pueden crear estos artefactos. Es por ello que en la actividad se presenta primero un artefacto *Persona* al cual le faltan ciertos datos y el usuario deberá reconocer qué técnica de Investigación de Usuarios permite obtener dichos datos faltantes. A esto se le agregó el manejo de recursos correspondientes a dinero y tiempo, lo cual limita la cantidad de opciones que puede tomar el usuario y se está aplicando el núcleo 6 de Escasez.

² Figma: La herramienta de diseño de interfaz colaborativo. (s. f.). Figma. Recuperado 9 de noviembre de 2024, de <https://www.figma.com/es-la/>

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA
A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS

Persona #1



Nombre

Paola

Edad

37

Género

Ocupación

Profesora de colegio

Metas

Comprar productos de calidad sin gastar mucho dinero

Frustraciones

Compatibilizar el tiempo de compras con el trabajo y la casa

Personalidad



Tecnología

Utiliza con frecuencia su celular y usa un notebook para trabajar

Siguiente

Empresa Empresarial

Presupuesto desarrollo:

\$ \$700.000

Presupuesto investigación:

\$ \$500.000

Tiempo para investigación:

 3 semanas

 Ver Persona

¿Qué técnica de investigación de usuarios pedirás para obtener la información faltante?

Observación

Costo: \$60.000
Tiempo: 1 semana

Encuestas

Costo: \$200.000
Tiempo: 2 semanas

Entrevistas

Costo: \$400.000
Tiempo: 3 semanas

No hacer nada

Costo: \$0
Tiempo: ninguno

Figura 13: Extractos de la actividad para el Método *Persona*, donde aparece el *Persona* con datos faltantes y la selección de la técnica de Investigación de Usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

Además de la actividad para el Método *Persona*, se crea en conjunto una historia en donde se pueda situar al usuario en un contexto. Esto trae varios beneficios, entre ellos potenciar el aprendizaje dando un contexto al usuario, lo cual se puede recatar del aprendizaje basado en juegos; también el poder crear una historia en donde el usuario sea el protagonista y pueda sentir la importancia de su rol y acciones se complementa con el núcleo 1 de Significado, es por esto por lo que la historia está presente no solo al comenzar a utilizar la plataforma, sino que también en cada una de las actividades que se presentarán.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA
A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS



Figura 14: Historia principal que aparece antes de entrar en la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

3.4.2 PRIMERA PRUEBA DE PROTOTIPO

Una vez teniendo la actividad para el Método *Persona* lista, se planifica una prueba de prototipo en papel, en donde primero se realizaron preguntas a los participantes para conocer qué tanto sabían sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios, luego se realiza la prueba de la plataforma con tarjetas hechas en papel y finalmente se pregunta nuevamente a los participantes sobre qué cosas aprendieron de la experiencia, ya sea del Método *Persona* como de la importancia de estas técnicas en el contexto de diseño y desarrollo de software.

Estas pruebas se realizaron en un espacio de trabajo silencioso, con mesa y sillas para poder colocar las tarjetas, además de poder grabar las respuestas y acciones del participante como se puede ver en la Figura 15 y Figura 16. Los participantes corresponden a 11 estudiantes de Ingeniería Civil Informática de la UTFSM que entraron a la carrera entre 2018 y 2020, rango que corresponde a los estudiantes que ya han avanzado más en la carrera como se vio anteriormente en la Figura 6 y Figura 7 cuando se encuestó a los estudiantes para definir la solución. Las respuestas a esta primera prueba se pueden encontrar en el Anexo B.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA
A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS



Figura 15: Fotografía tomada durante una de las pruebas con uno de los participantes.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 16: Fotografía tomada durante una de las pruebas con uno de los participantes.
Fuente: Elaboración propia.

A través de las respuestas obtenidas en esta primera prueba se verifica que los estudiantes no conocen sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios o, quienes dieron el curso, no los recuerdan. Al preguntarles sobre cómo se implementan estos métodos al diseñar y desarrollar software, varios respondieron que no sabían, pero

también hubo estudiantes que lograron dar respuestas sobre cómo se podrían realizar en ese contexto.

Luego de realizar la experiencia, se les preguntó a los estudiantes acerca de esta. A partir de las respuestas, se puede concluir que la historia presentada estuvo bien integrada para la mayoría de los participantes. Después de probar el prototipo, los estudiantes lograron responder preguntas sobre cómo se relaciona el Método *Persona* en el contexto de diseño y desarrollo de software desde lo que vivieron en la experiencia; reconocen la importancia no solo de conocer más a los usuarios para los cuales se diseña, sino también de otras áreas como la seguridad y el manejo de datos sensibles. Otras cosas positivas que mencionan los estudiantes sobre el prototipo son la entretención, su utilidad, que mejora la comprensión del tema, su simpleza y facilidad.

Para la siguiente fase del prototipo, se espera realizar una segunda actividad e ir incorporando mejoras que se puedan resolver, como varios estudiantes mencionaron durante el desarrollo de las pruebas. Entre las mejoras que se pueden rescatar para llevarlas a cabo en la siguiente son:

- Definir claramente qué parte de la actividad corresponde a Diseño Centrado en Usuarios, Desarrollo de Software e Investigación de Usuarios.
- Describir qué es cada técnica de perfilado de usuarios y las herramientas de investigación.
- Reducir la duración de la actividad y de las historias.
- Dar retroalimentación de la respuesta escogida en la actividad.
- Disminuir el tamaño de las vistas *Persona*, Presupuesto y Seguir Investigando.

3.4.3 SEGUNDO PROTOTIPO

A partir de las pruebas realizadas y de las sugerencias recibidas por los participantes de la prueba, se diseña una nueva interfaz para la plataforma, incorporando un color más llamativo a las vistas y sus objetos, y también se redujo la cantidad de información que se puede ver por cada pantalla. Además, se creó una categoría nueva dentro de la organización del proyecto, ahora las actividades corresponden a las diferentes historias que pueda tener una técnica, y los desafíos, son aquellas subactividades que el estudiante puede completar para obtener una calificación y luego seguir con el siguiente desafío relacionado a la historia de la actividad. Ahora, la primera Actividad acerca del Método *Persona* pasa a llamarse “Compras Escolares”, haciendo referencia al problema que tiene el usuario de esta historia, el cual se puede ver en la Figura 17 y Figura 18.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS



Figura 17: Desafío “Contexto de la historia” de la actividad “Compras Escolares”, que refuerza el Método *Persona*.

Fuente: Elaboración propia.

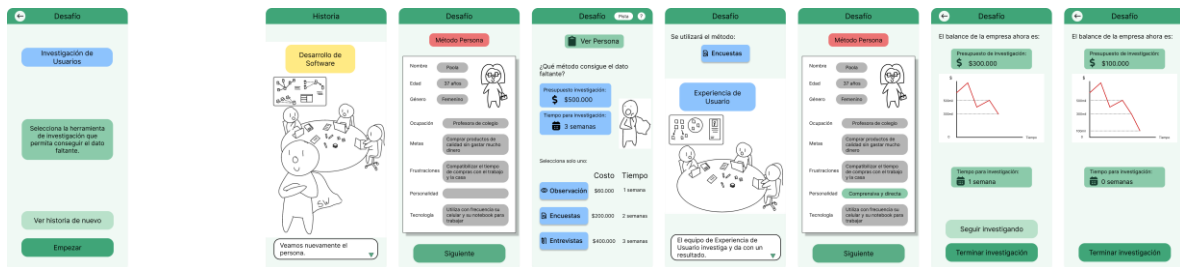


Figura 18: Desafío “Método *Persona*” de la actividad “Compras Escolares”, que refuerza el Método *Persona*.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de diseñar y mejorar los desafíos correspondientes a la actividad “Compras Escolares” que refuerzan la técnica Método *Persona*, se comienza a crear la actividad para la técnica Mapa de Empatía. En esta ocasión, se incluyó un desafío extra llamado “Entrevista” previo al desafío “Mapa de Empatía”, en la que se realiza una investigación de usuarios donde es el estudiante quien lleva a cabo una entrevista a un usuario, y debe escoger qué preguntas hacerle para conseguir las respuestas que se puedan utilizar en el desafío “Mapa de Empatía”.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA
A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS

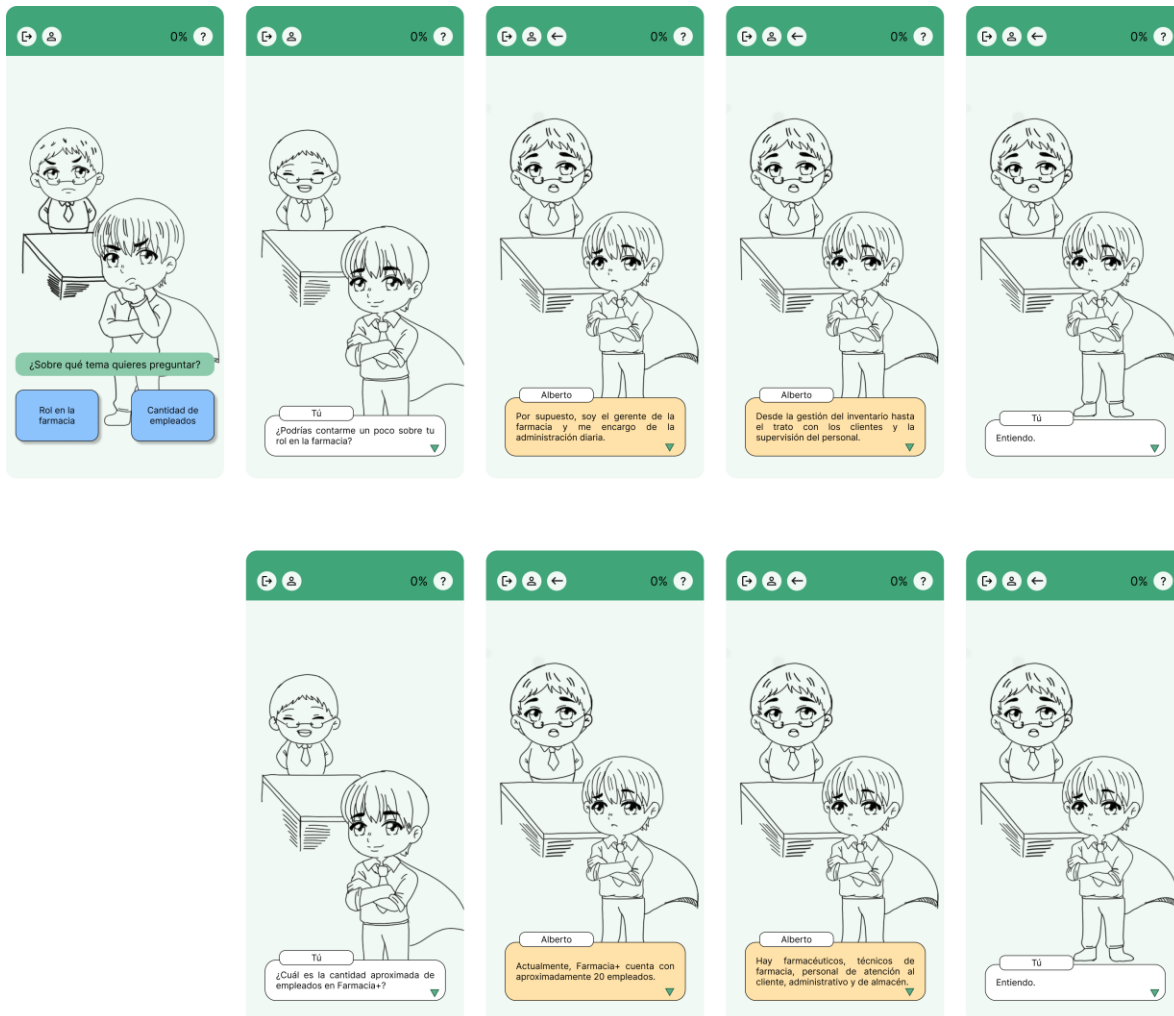


Figura 19: Una de las intersecciones que el estudiante debe elegir en el desafío "Entrevista".

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, el desafío "Mapa de Empatía" consiste en presentar al estudiante tarjetas con un texto relacionado al desafío anterior y el estudiante deberá decidir a qué sección del Mapa de Empatía corresponden.



Figura 20: Desafío "Mapa de Empatía".

Fuente: Elaboración propia.

Luego de terminar el desarrollo del funcionamiento de los principales desafíos, se procede a diseñar el resto de los desafíos que integran la historia que los estudiantes leerán en las actividades (uno de los núcleos que queremos potenciar gracias a *Octalysis*), junto con las vistas que permiten mantener un flujo dentro de la aplicación y la incorporación de las técnicas de juego faltantes para que la plataforma pueda mantener a los estudiantes motivados en el aprendizaje.

En la Figura 21, Figura 22 y Figura 23, se puede ver cómo el resultado de la historia va a cambiar según el desempeño del estudiante en los desafíos anteriores. En esta historia se puede ver qué ocurrió con el usuario al que se quiere ayudar en la respectiva actividad ("Gestión en la Farmacia" y "Compras Escolares"), como también su repercusión dentro de la empresa en la cual el protagonista trabaja.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS

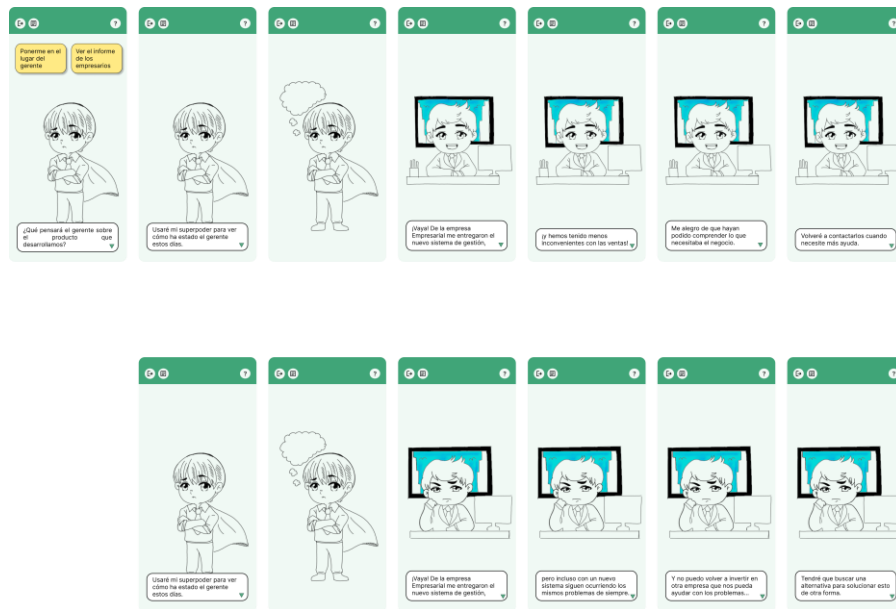


Figura 21: Desafío "Resultado de la historia" para la actividad "Gestión en la Farmacia", que refuerza la técnica Mapa de Empatía.
Fuente: Elaboración propia.

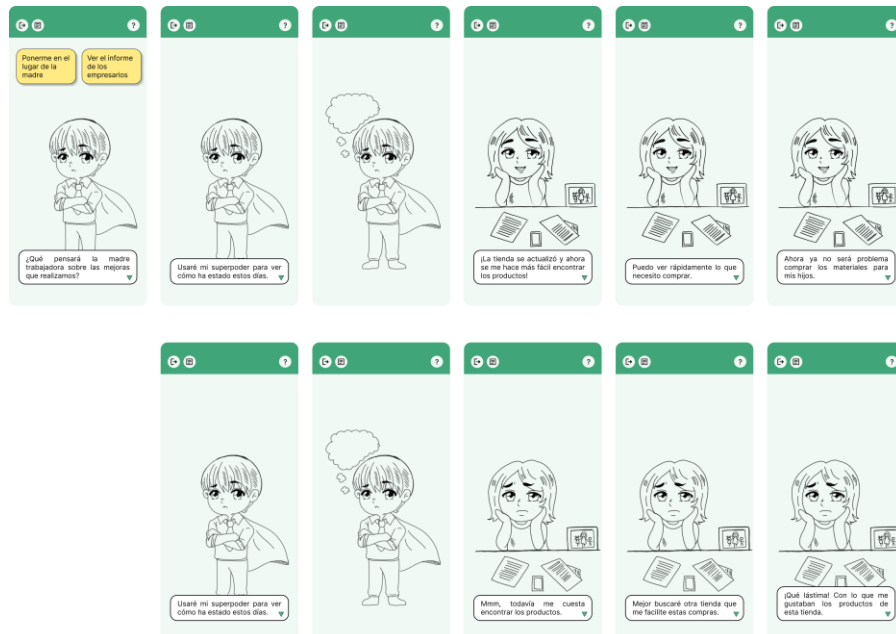


Figura 22: Desafío "Resultado de la historia" para la actividad "Compras escolares", que refuerza la técnica Método Persona.
Fuente: Elaboración propia.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS



Figura 23: Desafío "Resultado de la historia" en donde se puede ver cómo cambia el resultado de la historia a partir de las decisiones del estudiante.

Fuente: Elaboración propia.

Además del diseño de las diferentes actividades y desafíos, se diseñó una guía (Figura 24) apodado con el botón "Sigue aprendiendo" donde los estudiantes pueden aprender más acerca de las áreas y conceptos vistas en la plataforma.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS

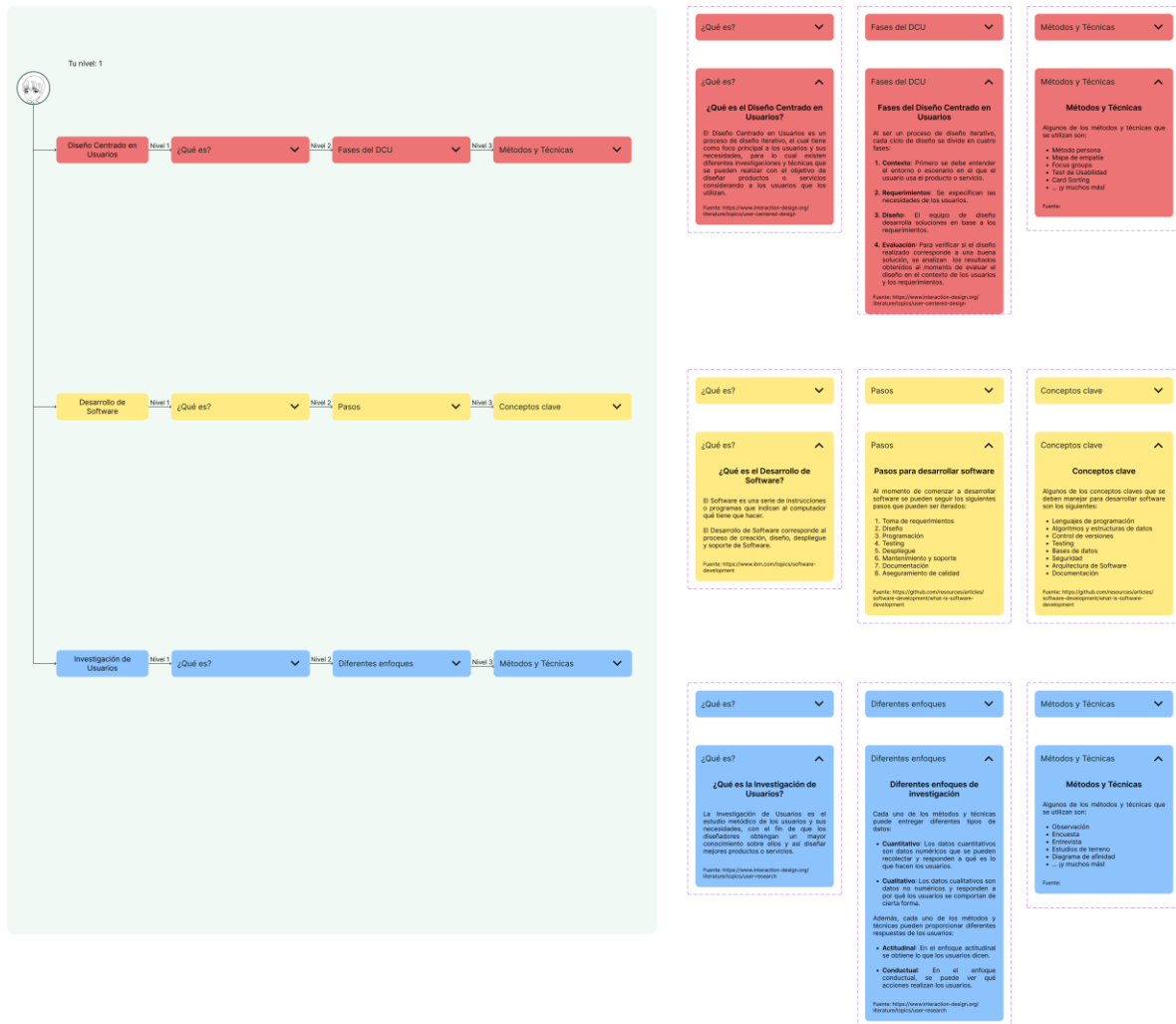


Figura 24: Sección "Sigue aprendiendo".

Fuente: Elaboración propia.

Luego de tener diseñadas las vistas y su estructura, se desarrolla un prototipo en Figma, utilizando las herramientas de la aplicación para crear botones que permitan pasar de una vista a otra y múltiples variables para el desarrollo de los desafíos. Con este prototipo, el cual se puede acceder y utilizar desde un celular con la aplicación Figma instalada, es que se pasa a realizar una segunda prueba que permita evaluar lo desarrollado en esta iteración. Finalmente, a la plataforma se le da el nombre: Visión Usuario.

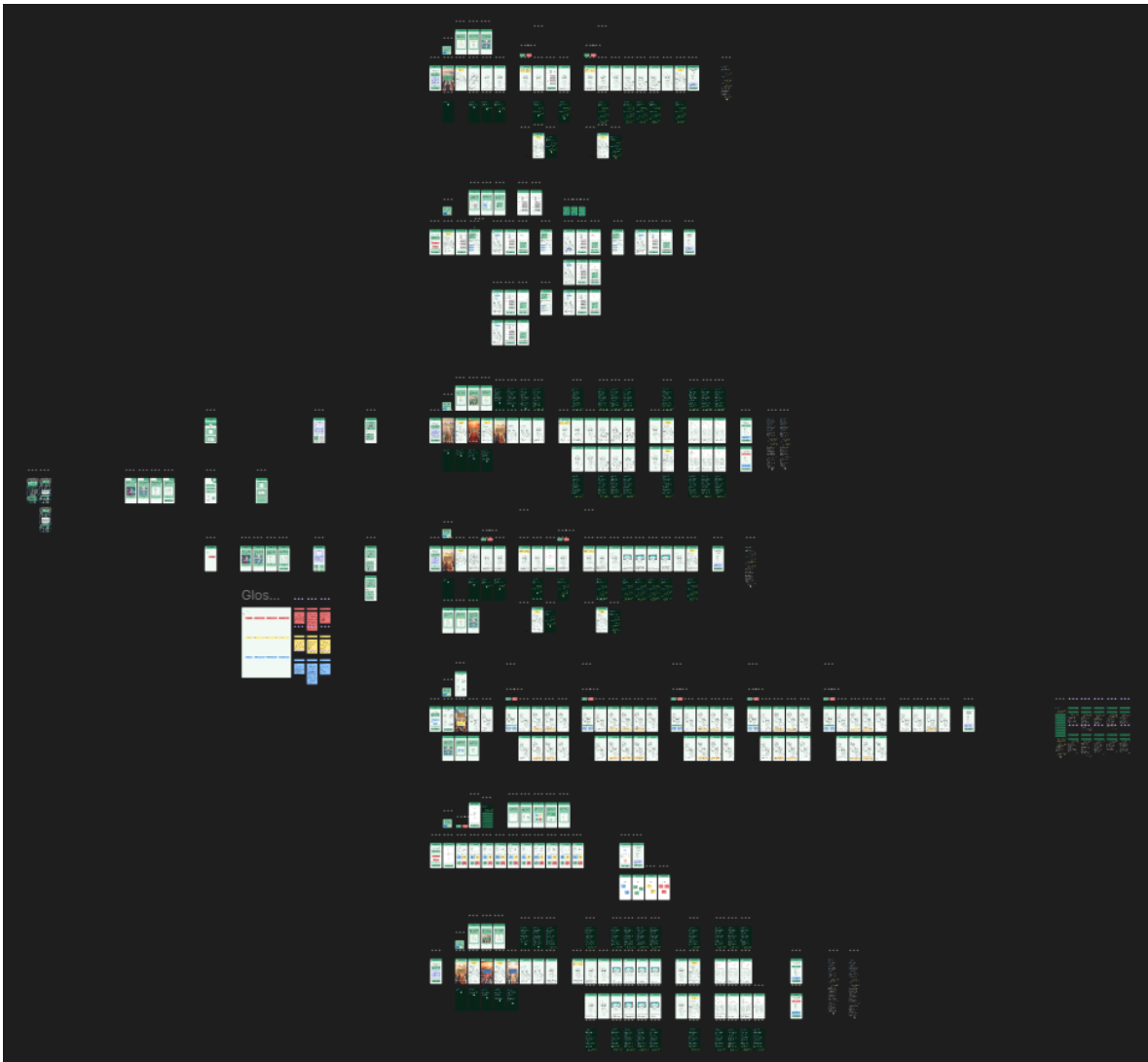


Figura 25: Prototipo final en Figma, con las diferentes vistas diseñadas.

Fuente: Elaboración propia³.

3.4.4 SEGUNDA PRUEBA DE PROTOTIPO

Para esta segunda prueba, se invitó nuevamente a estudiantes de Informática que quisieran participar, teniendo en total 21 participantes para la prueba. En esta prueba se diferenció entre estudiantes que no han participado en pruebas de la plataforma en desarrollo de los que sí participaron en la primera prueba de prototipo. A quienes no participaron de la primera prueba, se les hizo las mismas tres primeras preguntas para saber si tenían algún conocimiento sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios; mientras que a los que sí participaron, se les hizo preguntas que permitieran ver si

³ Enlace al prototipo en Figma:

<https://www.figma.com/design/wBkIEFeg7IWerbzu8tKJe/Dise%C3%B1o-Prototipo?node-id=2073-363&t=WjCzc5fH9c7csKnz-1>

recordaban lo aprendido en la prueba anterior, cómo recuerdan que fue su experiencia con el prototipo y si logró motivarlos a aprender más sobre lo visto.

Luego de probar el prototipo en Figma desde un celular, se les hizo unas últimas preguntas a los estudiantes para saber cómo fue su experiencia con la plataforma y si lograron entender los conceptos vistos en los desafíos. Los resultados y respuestas de esta prueba se pueden encontrar en el Anexo C.

A partir de las respuestas de los estudiantes, se puede concluir que la historia permite a la mayoría de los estudiantes entender la importancia de entender a los usuarios, sus objetivos y necesidades, al momento de desarrollar software para una empresa; por medio de un contexto sencillo de entender y en el cual aplicar los métodos trabajados en las actividades.

Por otra parte, los estudiantes encontraron ventajas de la plataforma como poder repasar los conceptos rápidamente y de forma entretenida por medio de las actividades, a varios de ellos les gustó el prototipo de la plataforma y quisieran conocer más acerca de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios. En cuanto a los problemas que se detectaron, entre ellos están:

- Mejorar la visualización de los tutoriales, que se muestre una previsualización del desafío para saber mejor a lo que el estudiante se enfrenta, además de mostrar siempre el tutorial antes de comenzar un desafío por primera vez.
- Para la guía, mejorar la forma de navegación de los contenidos.
- En cuanto a los desafíos, se debe explicar por qué una respuesta es correcta o incorrecta y cómo se obtiene un final bueno o un final malo, así como también dar la posibilidad de ver ambos finales independientemente de si uno obtiene el final bueno.
- Para el desafío “Entrevista”, se debe aumentar la dificultad de las preguntas para que sean más parejos los temas de los cuales se realizan las preguntas.

Estas mejoras se implementarán en la siguiente iteración, pero en general los estudiantes reconocen que la aplicación ha servido como un buen inicio para conocer y repasar estos temas, para luego estudiarlos de forma más profunda utilizando otros recursos. A partir de las preguntas que se les hizo a los estudiantes luego de utilizar el prototipo, supieron responder mucho mejor y de forma más completa acerca de los métodos que pudieron revisar pues en un principio, la mayoría de quienes no habían participado en la prueba anterior, no lograron recordar sobre ellos o simplemente no los conocían.



Figura 26: Algunos de los participantes de la segunda prueba de prototipo.
Fuente: Elaboración propia.

3.5 DESARROLLO DE LA PLATAFORMA: VISIÓN USUARIO

Ahora que ya se conocen las mejoras que se pueden realizar a la aplicación, comienza el desarrollo de esta, partiendo primero por definir historias de usuario con sus respectivos criterios de aceptación. Esto permitirá tener un mayor orden al momento de desarrollar la aplicación y saber para qué se hacen las funcionalidades, lo cual facilitará el desarrollo en gran medida.

Al definir las técnicas de juego que se implementarán en la plataforma gracias al estudio realizado con el marco de trabajo *Octalysis*, el desarrollo de las Historias de Usuario se hizo de forma más rápida y fácil; pues en este análisis de los núcleos que deben ser potenciado, es donde uno responde para qué los usuarios necesitan dichas técnicas de juego correspondiente a su núcleo.

En la Tabla 2 se muestra la historia de usuario que corresponde a las actividades, donde uno de sus criterios de aceptación es la de que un estudiante pueda ver el progreso total de la actividad. Este criterio se relaciona con la barra de progreso que corresponde al Núcleo 2: Realización, donde lo más importante es que el estudiante vea cómo avanza a medida que completa los desafíos y quiera completar el progreso al 100% para obtener una recompensa. La lista con todas las historias de usuario definidas se puede encontrar en el Anexo E.

Tabla 2: Historia de usuario correspondiente a las Actividades de la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

HU-3: Actividades
Descripción: Como estudiante, quiero realizar actividades asociadas a una técnica para aprender a utilizarla, en qué contexto se utiliza y poner a prueba mis conocimientos.
Criterios de aceptación: • Dado un estudiante que ya ingresó a la plataforma con su cuenta, cuando accede a una actividad, entonces se ve el progreso total de la actividad. • Dado un estudiante que ya ingresó a la plataforma con su cuenta, cuando accede a una actividad, entonces puede ver el progreso que lleva en cada uno de los desafíos. • Dado un estudiante que ha terminado un desafío, cuando alcanza un puntaje mayor al alcanzado anteriormente entonces su progreso se guarda y luego se actualiza en la pantalla de la actividad. • Dado un estudiante que ha obtenido el 100% en todos los desafíos, cuando ingresa a la pantalla de la actividad, entonces puede ver una medalla que ha conseguido.

Con estas historias de usuario listas, se procede a definir el conjunto de tecnologías a utilizar para desarrollar la plataforma. Al pensar en una plataforma que sea fácil y sencilla de utilizar, se decide desarrollar la aplicación con la librería o marco de trabajo React Native⁴, que permite crear aplicaciones móviles potentes y cuenta con una gran cantidad de librerías disponibles para acelerar el desarrollo.

Para que los datos sean respaldados y los estudiantes no pierdan su progreso, se decide utilizar MongoDB Atlas⁵ como base de datos no-relacional y, para la comunicación entre la plataforma con la base de datos, se levanta una API en Render⁶ que permita recibir las peticiones desde la aplicación. Una base de datos no-relacional permite modificar la estructura de los objetos que se almacenan fácilmente, lo cual es preferido por sobre una base de datos relacional ya que el proyecto se encuentra en una fase muy temprana y se van realizando cambios a las estructuras a medida que se van desarrollando las historias de usuario.

El desarrollo de la plataforma tomó aproximadamente 1 mes y 17 días, el código de la aplicación y del servidor se encuentran en el Anexo G y Anexo H respectivamente para más información.

En la Figura 27 se pueden ver imágenes de los desafíos en la aplicación ya desarrollada. Estos se ven bastante similares a los del prototipo realizado en Figma, con la diferencia de que el flujo entre pantallas es más rápido y suave, además de añadir una barra inferior que permite avanzar y retroceder en la actividad.

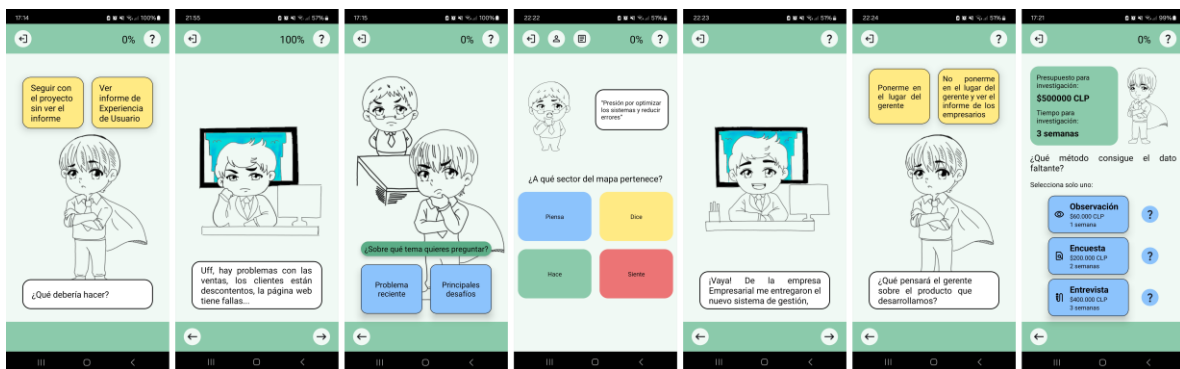


Figura 27: Desafíos dentro de la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

Una de las funcionalidades que se diseñó y desarrolló en esta iteración es la de Personalización y Tienda, la cual se puede ver en la Figura 28. Esta característica es de gran importancia al entregar a los estudiantes la posibilidad de personalizar su avatar a su gusto, utilizando las monedas ganadas en los desafíos; lo cual se explica con el Núcleo 3: Empoderamiento de *Octalysis*. Además, esta característica incluye técnicas de juego como

⁴ React Native · Learn once, write anywhere. (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2024, de <https://reactnative.dev/>

⁵ MongoDB Atlas Database | Multi-Cloud Database Service. (s. f.). MongoDB. Recuperado 9 de noviembre de 2024, de <https://www.mongodb.com/products/platform/atlas-database>

⁶ Cloud Application Platform | Render. (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2024, de <https://render.com/>

Construir desde cero y Puntos canjeables (Núcleo 4: Posesión), Colgante y Yuxtaposición anclada (Núcleo 6: Escasez), y FOMO Punch (Núcleo 8: Evasión).

La característica de Personalización y Tienda incluye varias técnicas de juego que pertenecen a diferentes núcleos de *Octalysis*, por lo que es una característica bastante completa que permite potenciar más núcleos y así diseñar y desarrollar una aplicación con un gran potencial para motivar a las personas que lo utilizan a realizar acciones deseadas.

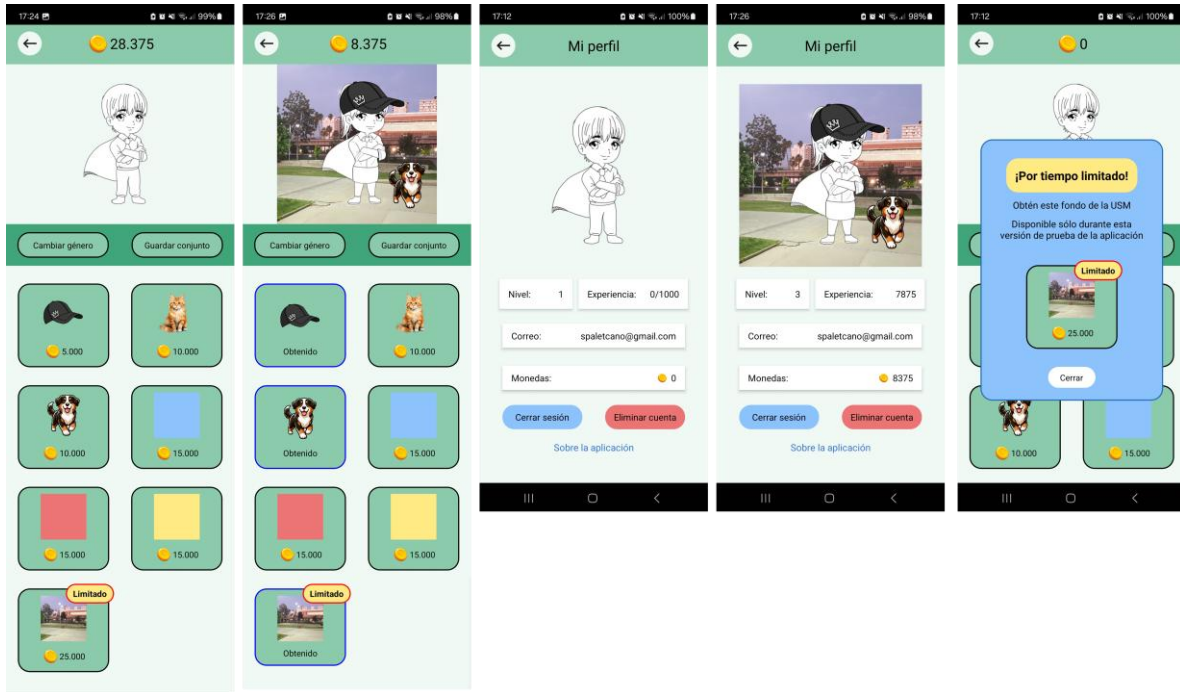


Figura 28: Personalización y Tienda ya desarrolladas en la plataforma.
Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en la Figura 29 se puede ver la Barra de Progreso y un Símbolo de Logro como una medalla que se consigue al tener el 100% de la Actividad; técnicas de juego que potencian el Núcleo 2: Realización de *Octalysis*.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA
A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS



Figura 29: Barra de Progreso y Símbolo de Logro desarrolladas en la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

Una ventaja que se puede notar al aplicar la gamificación en el diseño y desarrollo de software es la utilización de librerías que ya integran algunas de estas técnicas de juego, por ejemplo, la Barra de Progreso de la librería react-native-progress (React-Native-Progress, 2023) y la Rueda Giratoria de la librería react-native-spin-the-wheel (React-Native-Spin-the-Wheel, 2024). No es necesario programar estas técnicas y basta con descargar la librería y utilizarla en el proyecto, pues estas técnicas son ampliamente utilizadas y hay una alta probabilidad de que ya existan herramientas disponibles para implementarlas de manera más rápida en las plataformas. Estas técnicas se pueden ver en la Figura 30.

Incluso si no existen librerías que permitan implementar rápidamente alguna técnica de juego, al ser ampliamente utilizadas, también hay muchos ejemplos de juegos y aplicaciones que las utilizan, por lo que buscar diseños de estas se hace relativamente sencillo.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA
A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS



Figura 30: Rueda Giratoria y Barra de Progreso implementadas en la plataforma.
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 31 se pueden ver más técnicas de juego implementadas. Estas corresponden a Desbloqueo de hitos (Núcleo 3: Empoderamiento) y Elección brillante (Núcleo 7: Impredecibilidad) respectivamente.



Figura 31: Más técnicas de juego presentes en la plataforma.
Fuente: Elaboración propia.

FOMENTANDO LA EFICIENCIA EN EL DISEÑO Y DESARROLLO DE SOFTWARE EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS

Finalmente, en la Figura 32 se ven más características implementadas en la plataforma para su correcto funcionamiento; entre ellas están Registro e Ingreso a la aplicación, Pantalla de inicio, Tutoriales que han sido mejorados, Respuestas y retroalimentación mejoradas, Pantalla de Actividad y Tarjetas de Sigue Aprendiendo, respectivamente.

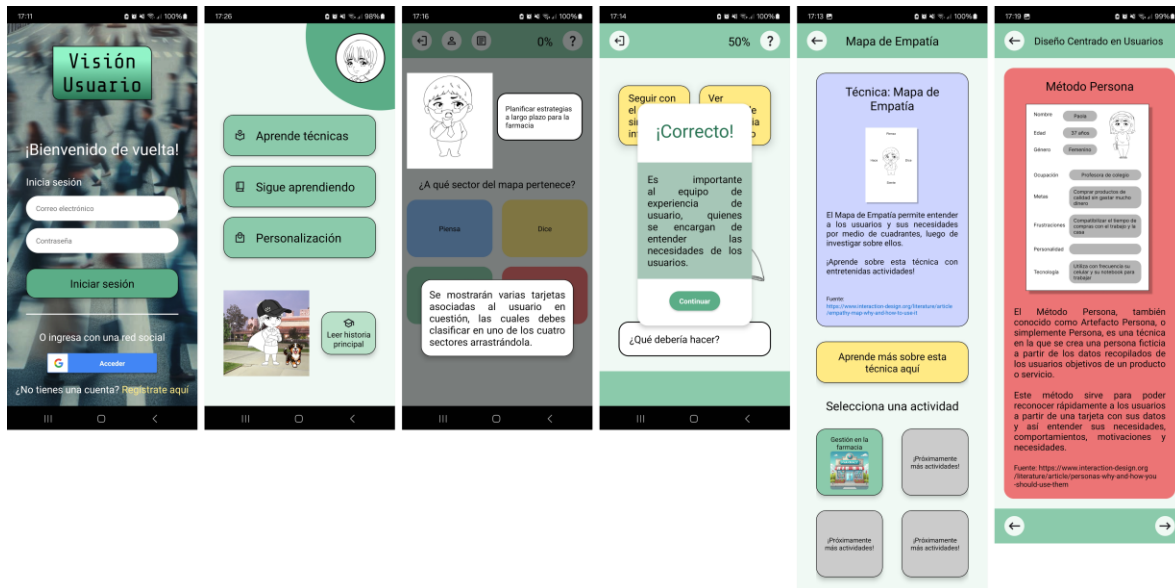


Figura 32: Características implementadas para un correcto flujo en la plataforma.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Al terminar de desarrollar la aplicación móvil, se procede a validar si cumple con el objetivo de motivar a los estudiantes a aprender sobre lo Métodos de Diseño Centrado en Usuarios.

4.1 RESULTADOS ESPERADOS

Luego de las tres iteraciones, con sus correspondientes cambios, mejoras y pruebas; se espera que con la plataforma los estudiantes se sientan motivados a aprender sobre los diferentes métodos y técnicas presentes, de forma lúdica, didáctica y entretenida.

Para esta última prueba se espera que haya diferencias entre los participantes: quienes participaron previamente en las pruebas y quienes utilizan la aplicación por primera vez. Junto con esto se espera también que haya algún grado de diferencia en cuanto al conocimiento que tienen sobre el área de informática, para lo cual se recolectará como información el año de ingreso a la universidad, siendo los dos primeros años (estudiantes que ingresaron el 2024 y 2023, para el año en que se realiza este estudio) aquellos estudiantes que cursan más ramos bachiller y del tercer año en adelante (que ingresaron el 2022 o antes), los estudiantes que ya han avanzado más en la carrera y pueden encontrar cursos donde se estudian algunos Métodos de Diseño Centrado en Usuarios.

Por otra parte, al estar la plataforma ya desarrollada como una aplicación nativa para Android, se espera que el uso de esta sea más fluida y cómoda en comparación con los prototipos anteriores, dada la potencia que tienen los celulares para ejecutar este tipo de aplicaciones.

Como último punto, se espera que los estudiantes puedan sentirse más preparados al momento de preguntarles si conocen sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios y, al ser una plataforma que enfatiza más la gamificación por sobre el contenido que se pueda estudiar, se espera que los estudiantes reconozcan que han aprendido sobre los métodos, pero no al nivel de ser un experto o estar preparados para una prueba de la universidad. Por otra parte, gracias a las técnicas de juegos agregadas gracias al estudio de *Octalysis* realizado, se espera que los estudiantes disfruten de la aplicación y pasen un momento agradable independientemente de si tienen o no conocimiento sobre el área, y mientras realizan los desafíos, aprenden un poco sobre estas.

4.2 DESARROLLO DE LAS PRUEBAS PARA VALIDACIÓN

Se invitó a estudiantes de Informática a que participaran en una prueba de usuario, a los que primero se le realizaron las siguientes preguntas antes de utilizar la aplicación, utilizando la Escala de Likert para responder:

Preguntas antes de utilizar la aplicación

Responda con un puntaje del 1 al 5 las siguientes preguntas relacionadas al Método *Persona* y Mapa de Empatía:

1. Conozco bien los métodos *Persona* y Mapa de Empatía.
2. Entiendo para qué se utilizan estos métodos.
3. Comprendo la importancia de utilizar estos métodos en el desarrollo de software.
4. Se cómo se aplican los métodos y sería capaz de utilizarlos en un contexto real.

Luego, se les pidió a los estudiantes utilizar la aplicación y realizar las siguientes tareas:

Tareas

- Realizar los desafíos de la actividad Mapa de Empatía.
- Realizar los desafíos de la actividad Método *Persona*.
- Visitar sección Seguir aprendiendo.
- Visitar sección Personalización.

Finalmente, luego de que los estudiantes han realizado las tareas utilizando la plataforma, se les hacen unas últimas preguntas, las cuales son:

Preguntas después de utilizar la aplicación

Responda con un puntaje del 1 al 5 las siguientes preguntas relacionadas al Método *Persona* y Mapa de Empatía:

1. Conozco bien los métodos *Persona* y Mapa de Empatía.
2. Entiendo para qué se utilizan estos métodos.
3. Comprendo la importancia de utilizar estos métodos en el desarrollo de software.
4. Se cómo se aplican los métodos y sería capaz de utilizarlos en un contexto real.

Preguntas abiertas:

1. ¿Qué opinas de la aplicación móvil en base a tu experiencia utilizándola?
2. ¿Qué cosas agregarías o cambiarías de la aplicación?

Junto a estas preguntas se pide responder un cuestionario *SUS* (*System Usability Scale*, Sistema de Escala de Usabilidad en español), utilizando la plantilla de Interaction Design Foundation (Soegaard, 2023), la cual contiene las siguientes preguntas:

Cuestionario SUS

Responda con un puntaje del 1 al 5 las siguientes preguntas:

1. Creo que me gustaría usar este sistema con frecuencia.
2. Encontré el sistema innecesariamente complejo.
3. Pensé que el sistema era fácil de usar.
4. Creo que necesitaría ayuda de una persona técnica para poder utilizar este sistema.
5. Encontré las diversas funciones del sistema bien integradas.
6. Creo que hay demasiada inconsistencia en este sistema.
7. Imagino que la mayoría de las personas aprenderían a usar este sistema muy rápido.
8. Encontré el sistema muy incómodo de usar.
9. Me sentí muy seguro/a al usar el sistema.
10. Necesito aprender muchas cosas antes de poder usar el sistema.

4.2.1 PRUEBAS FORMATO ONLINE

Las pruebas realizadas de forma *online* se llevaron a cabo utilizando plataformas como Discord y Google Meet, en donde el estudiante podía compartir la pantalla de su celular, instalar la aplicación móvil y utilizarla. Para este formato el/la estudiante debía tener previamente un celular con sistema operativo Android para poder instalar la aplicación y utilizarla. Este formato de prueba permitía solamente a un estudiante por sesión. En total participaron de forma *online* 17 personas que estudian o han estudiado Informática en diferentes universidades chilenas.

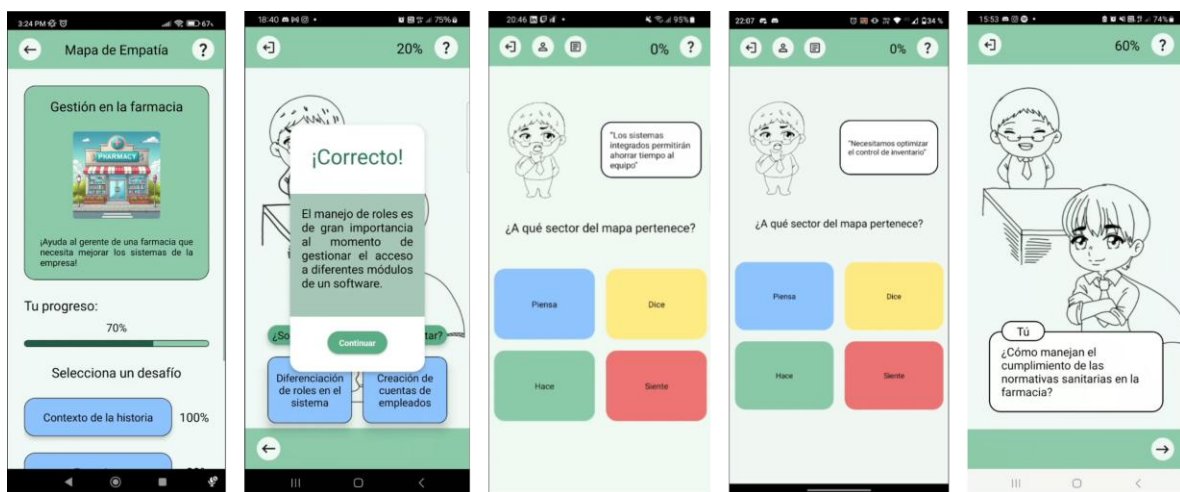


Figura 33: Capturas de pantalla de los dispositivos móviles de los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 PRUEBAS FORMATO PRESENCIAL

Junto con el formato *online*, se realizaron pruebas presenciales en el Laboratorio UX de la UTFSM. Estas pruebas se realizaron con uno o varios estudiantes, ofreciendo un código QR para responder personalmente las preguntas que debían responder. Junto con esto, aquellos estudiantes que no contaran con un celular con sistema operativo Android, se les entregó un dispositivo con la aplicación ya instalada para que pudiesen probarla. En total participaron de forma presencial 20 personas que estudian actualmente Ingeniería Civil Informática en la UTFSM.

En algunas de estas pruebas ocurrió que los participantes interactuaban entre sí, cuando alguno de ellos se equivocaba al responder y saltaba un sonido de “incorrecto”, se reían; o cuando alguno de ellos obtenía el final bueno, se lo mostraban a su compañero de al lado.

Gracias al formato presencial, también se pudo ver las expresiones y gestos que hacían al momento de realizar los desafíos, donde a la mayoría de los participantes se les veía bastante concentrados mientras utilizaban la aplicación.

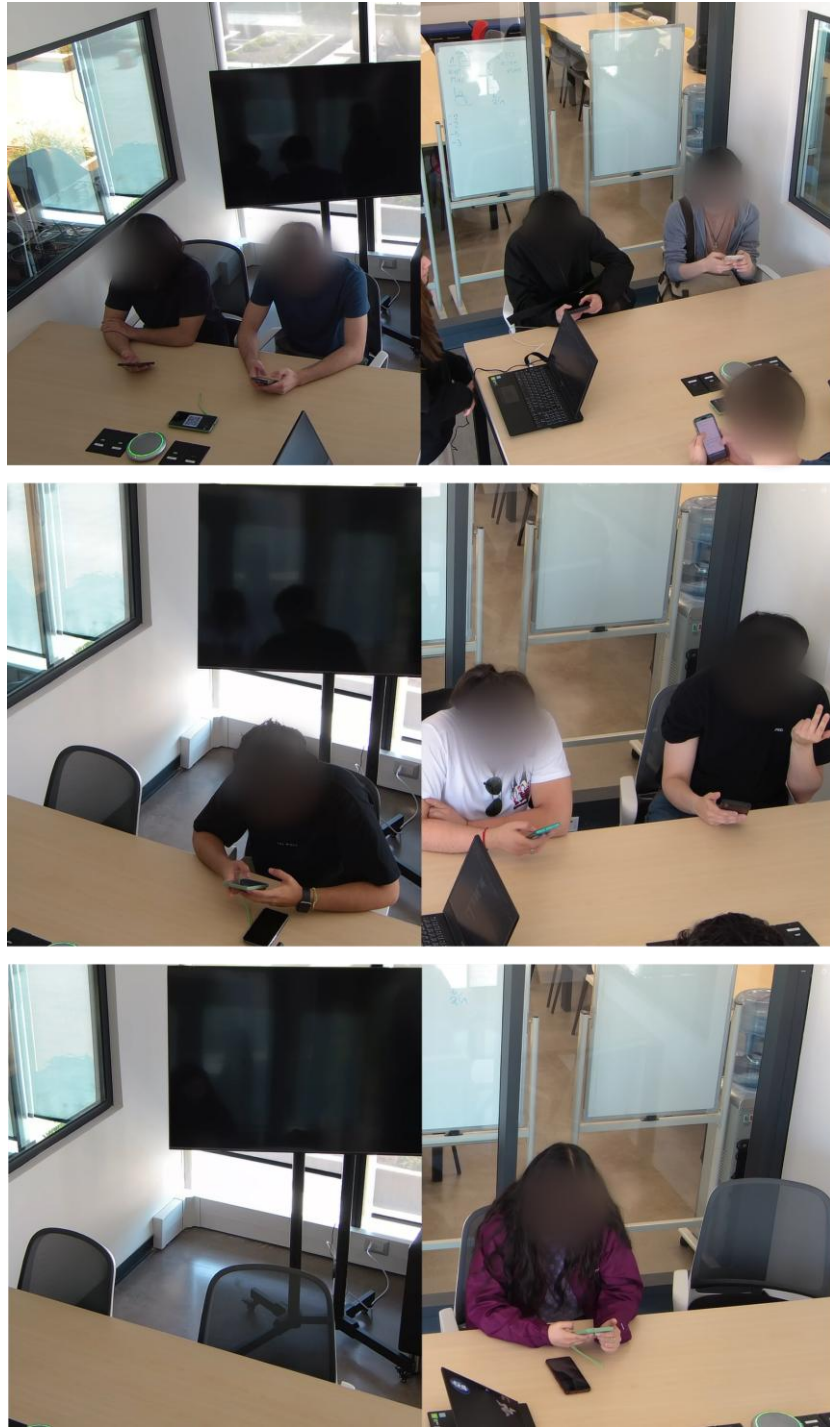


Figura 34: Participantes utilizando la aplicación móvil.
Fuente: Elaboración propia.

4.3 RESULTADOS OBTENIDOS

A partir de las respuestas de los estudiantes, las cuales se pueden ver con mayor detalle en el Anexo I, se pueden ver las diferencias antes y después de utilizar la aplicación en cuanto a la percepción que tienen los estudiantes sobre su conocimiento acerca de los

Métodos de Diseño Centrado en Usuarios. En total participaron 37 estudiantes que estudian o han estudiado Informática y que han ingresado a la carrera entre 2014 y 2024.

En los resultados obtenidos en la Tabla 3, para aquellos estudiantes que por primera vez prueban la plataforma, se puede notar que en las cuatro preguntas realizadas han respondido con un número menor a 3, recordando que se utilizó la escala Likert donde 1 corresponde a “Totalmente en desacuerdo” y el 5 a “Totalmente de acuerdo”. Esto quiere decir que en general los estudiantes que no han utilizado la plataforma perciben que no conocen acerca de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios que sí se ven en la plataforma, así como también perciben que no saben para qué se utilizan ni su importancia, e incluso menos saben cómo se aplicarían en un contexto real.

Luego de utilizar la plataforma, los estudiantes que no habían participado en pruebas anteriores mejoran el puntaje con el cual responden, percibiendo que conocen los métodos *Persona* y Mapa de Empatía con un 4,1 sin llegar a 5, pues la plataforma no entrega información exhaustiva acerca de los métodos. Por otro lado, entienden mejor para qué se utilizan los métodos con un puntaje de 4,5 y, en cuanto a la importancia de utilizar estos métodos, se obtuvo un puntaje de 4,9 muy cercano a 5, lo cual es una gran noticia ya que podemos estar más seguros de que los estudiantes entienden que es importante utilizar estos métodos en un contexto de desarrollo de software. Por último, los estudiantes que no habían participado en pruebas anteriores perciben que podrían aplicar los métodos y utilizarlos en un contexto real con un puntaje de 4, lo cual es mucho mejor que un 2 como se obtuvo antes de utilizar la plataforma.

Tabla 3: Respuestas de estudiantes que no han participado en pruebas anteriores, antes y después de utilizar la plataforma Visión Usuario.

Fuente: Elaboración propia.

Estudiantes que no han participado en pruebas anteriores	Conozco bien los métodos <i>Persona</i> y Mapa de Empatía.	Entiendo para qué se utilizan estos métodos.	Comprendo la importancia de utilizar estos métodos en el desarrollo de software.	Se cómo se aplican los métodos y sería capaz de utilizarlos en un contexto real.
Antes de usar la plataforma	2,1	2,2	2,5	2
Después de usar la plataforma	4,1	4,5	4,9	4

Pasando a los estudiantes que sí han participado en anteriores pruebas, en la

Tabla 4 se puede ver que estos participantes perciben un puntaje mayor en comparación a quienes no han participado en pruebas anteriores para las respuestas obtenidas antes de utilizar la plataforma.

Se puede notar que para las preguntas acerca de si conocen los métodos, entienden para que se usan y la importancia de utilizarlos en desarrollo de software; en promedio responden con un puntaje entre el 3 y el 4, lo cual es bastante positivo ya que recuerdan la experiencia anterior y se pueden sentir más seguros al utilizar nuevamente la plataforma. Para la última pregunta acerca de aplicar los métodos y utilizarlos en un contexto real, se obtuvo un puntaje menor a 3, pero puede entenderse ya que, si no se sienten con seguridad de saber sobre los métodos entre un puntaje de 4 a 5, menos se sentirán preparados de utilizar los métodos en un contexto más serio de la vida real.

Con respecto a los resultados obtenidos después de utilizar la plataforma por los estudiantes que sí han participado en pruebas anteriores, se ve una mejora de casi un punto más para cada pregunta. Nuevamente, para la pregunta acerca de si conocen los métodos se puede entender que obtuvo en promedio un puntaje de 4,5 ya que la aplicación no ahonda profundamente en estas técnicas, pero sí da una primera información acerca de ellas.

En las preguntas sobre si entienden para qué se utilizan los métodos y su importancia en el desarrollo de software, se obtuvo un puntaje promedio de 4,8 y 4,7 respectivamente, muy cercano al puntaje más alto que se puede asignar, por lo que los estudiantes perciben y reconocen que entienden muy bien que es importante usar estos métodos al desarrollar software para sus respectivos usuarios.

Por último, la pregunta acerca de si los estudiantes podrían utilizar los métodos en un contexto real obtuvo el menor puntaje, con un 4,2, que no se acerca a 5 ya que estar preparados para un contexto real requiere mayor práctica y estudio, pero es mucho mejor que el 2,8 que se obtuvo antes de utilizar la plataforma, por lo que es una buena señal de que la aplicación está cumpliendo con dar a conocer acerca de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios y su importancia cuando se desarrolla software.

Tabla 4: Respuestas de estudiantes que han participado en pruebas anteriores, antes y después de utilizar la plataforma Visión Usuario.

Fuente: Elaboración propia.

Estudiantes que han participado en pruebas anteriores	Conozco bien los métodos <i>Persona</i> y Mapa de Empatía.	Entiendo para qué se utilizan estos métodos.	Comprendo la importancia de utilizar estos métodos en el desarrollo de software.	Se cómo se aplican los métodos y sería capaz de utilizarlos en un contexto real.
Antes de usar la plataforma	3,4	3,8	3,9	2,8
Después de usar la plataforma	4,5	4,8	4,7	4,2

Durante la prueba se les preguntó a los estudiantes por su opinión acerca de su experiencia utilizando la aplicación, donde la gran mayoría respondió que la encontraron buena, entretenida y con un gran potencial a pesar de que todavía se pueden ver cosas que se puedan mejorar.

Por otra parte, se les preguntó a los estudiantes qué cosas podrían agregarse o cambiar dentro de la plataforma, como agregar explicaciones y gestos aún más intuitivos, algunos errores que aparecieron durante el uso de la plataforma y añadir más actividades y técnicas a la plataforma. A pesar de estas sugerencias constructivas, los estudiantes encontraron que la aplicación estaba bastante bien y que estos errores o dificultades no eran lo suficientemente graves como para no poder disfrutar de la experiencia de la plataforma.

Pasando al cuestionario SUS realizado, a partir de las respuestas recibidas por los 37 estudiantes que participaron en las pruebas, se obtuvo un promedio de puntaje SUS de 86,4, siendo un puntaje mayor a 85 que corresponde a una usabilidad excelente, según Soegaard (2023); por lo que la plataforma ha cumplido con el objetivo de ser sencilla y fácil de usar para los estudiantes.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

A partir del trabajo desarrollado, de los resultados obtenidos y los análisis realizados, se presentan las conclusiones que se pueden conseguir basándose en todo el proceso que se llevó a cabo para terminar desarrollando un producto que permita lograr el objetivo de este trabajo. Se revisará si se han cumplido los objetivos que se plantearon al inicio del trabajo, un análisis de lo que se ha realizado y, por último, lo que se puede realizar a futuro en cuanto a este proyecto se refiere.

5.1 LOGRO DE OBJETIVOS Y ANÁLISIS

Luego de varias iteraciones se ha desarrollado una plataforma con el fin de motivar a los estudiantes a aprender acerca de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios para así generar conciencia de su importancia en el desarrollo de productos y servicios, particularmente en el desarrollo de software para aquellos estudiantes que estudian Informática. Para lograr esto se utilizó el marco de trabajo *Octalysis* para gamificar la experiencia de aprendizaje de estos métodos, lo cual fue logrado en gran medida y se puede evidenciar a partir de las pruebas que se fueron realizando al terminar cada iteración de desarrollo.

5.1.1 ANALIZAR Y SELECCIONAR TÉCNICAS DE PERFILADO DE USUARIOS EN EL CONTEXTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE

En un comienzo se revisaron las diferentes técnicas de perfilado de usuarios que se utilizan en la actualidad y, en base a la investigación de usuarios realizada, se determinó cuáles de estas técnicas sería mejor para incluir en la plataforma que se quiere desarrollar.

Las técnicas que finalmente se incluirían son el Método *Persona* y el Mapa de Empatía, quedando para desarrollar a futuro el *Persona* Basado en Datos Cuantitativos y el *Storyboard*, por lo que finalmente se logró este objetivo en particular.

5.1.2 PROPONER UNA FORMA DE APRENDIZAJE GAMIFICADO DE MÉTODOS CENTRADOS EN USUARIOS QUE PUEDA SER UTILIZADA PARA PERFILAR USUARIOS

A partir del marco de trabajo de gamificación *Octalysis*, se creó una plataforma que implementa técnicas de juego con las que se puede aprender acerca de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios que permiten perfilar usuarios, de forma entretenida y gamificada. Esto quiere decir que, utilizando técnicas de juego, no solo se enseña a los estudiantes con técnicas como Narrativa y Percepción de elección, con las otras técnicas

de juego implementadas los estudiantes se sienten motivados a seguir usando la plataforma y encuentran el proceso bastante lúdico y atractivo.

Luego de realizar las pruebas de validación de la plataforma, se puede concluir que sí se logró crear una forma gamificada para aprender sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios, y que cumple con incentivar el aprendizaje y la importancia que tienen estos métodos en los estudiantes de Informática.

5.1.3 DESARROLLAR Y VALIDAR EL USO DE UNA PLATAFORMA PARA APRENDER SOBRE LOS USUARIOS DE FORMA GAMIFICADA

Se ha logrado desarrollar una plataforma móvil con la cual los estudiantes pueden aprender sobre los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios y esta se ha ido validando iteración tras iteración, siendo la última prueba de gran importancia la revelar que los estudiantes luego de utilizar la aplicación perciben mejoras en su comprensión de estos métodos.

Si bien la plataforma tiene algunos fallos en ciertos momentos y se puede mejorar su facilidad de uso al momento de utilizarla, esta permite de todas formas completar las Actividades y Desafíos presentes sin problema, siendo estos detalles aspectos que mejorarían aún más la experiencia. Por lo tanto, se ha logrado desarrollar y validar la plataforma creada en este trabajo.

5.1.4 PLANTEAR Y REALIZAR UNA FORMA DE EVALUAR EL APRENDIZAJE GAMIFICADO CON LA PLATAFORMA

Las actividades fueron diseñadas para dar un contexto y narrativa a los estudiantes para entender de mejor manera las técnicas de perfilado de usuarios presentes en la plataforma, y cuando se integran los desafíos al tener que dividir estas actividades para que tener unidades más encapsuladas, es ahí donde se incluye un porcentaje que permite ver qué tanto del desafío se ha respondido correctamente.

Esto permite que el estudiante pueda por sí mismo evaluarse al responder a las preguntas de cada uno de los desafíos, por lo que se puede concluir que este punto sí se ha logrado con el desarrollo de la plataforma y de los desafíos que contiene.

5.1.5 FORTALECER LA COMPRESIÓN DE LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS EN EL CONTEXTO DE DESARROLLO DE SOFTWARE A TRAVÉS DEL DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA PLATAFORMA DE APRENDIZAJE GAMIFICADO

Finalmente, se puede concluir que el objetivo general del trabajo se ha logrado a partir del cumplimiento de los objetivos específicos, además de poder evidenciarlo en la validación de la plataforma. Es de gran importancia poder fomentar en los estudiantes la importancia de pensar en los usuarios que utilizan las soluciones de software que desarrollan y, al poder existir problemas en las industrias que desarrollan software debido a que no se

consideran las opiniones de los usuarios y sus necesidades, lo que busca este trabajo es poder justamente compartir estos métodos y para qué se utilizan a los estudiantes que estudian Informática y que próximamente estarán desarrollando soluciones innovadoras, esperando que puedan darle importancia también a este aspecto del diseño y desarrollo de software.

5.1.6 ANÁLISIS

Es importante destacar que la plataforma no reemplaza una clase o curso acerca de los Métodos de Diseño y Desarrollo de software, más bien las complementa y es posible que los estudiantes utilicen este método de aprendizaje en conjunto con otros disponibles, como pueden ser libros y cursos acerca de ellos.

Con esta herramienta, los estudiantes pueden rápidamente saber si conocen acerca del Diseño Centrado en Usuarios y a su vez aprender de qué se trata, por medio de actividades y desafíos que permiten evaluar las respuestas de los estudiantes.

Por otra parte, el uso del marco de trabajo *Octalysis* permitió desarrollar una aplicación móvil bastante completa y que, sabiendo para qué sirve cada una de las técnicas de juego y el núcleo que potencian, es posible crear una experiencia agradable para quienes utilizan la aplicación; por lo que, incluso si no es su área de interés, la plataforma logra mantener la atención de los estudiantes mediante recursos como historia y héroe de la humanidad, recompensas aleatorias, puntos canjeables y crear desde cero.

Hay que recalcar que la gamificación no necesariamente se debe implementar en una solución de software, sino que también se puede llegar a realizar de formas más prácticas y manuales. Lo importante es la creatividad al momento de incorporar estas técnicas, siempre pensando en el usuario y sus problemas o necesidades que pueda tener, he ahí la relevancia de este proyecto para fomentar en los estudiantes de Informática y en general una visión que ubique al usuario como un actor principal dentro de las soluciones que se crean en la actualidad, y no como una tarea exclusiva de un equipo que se dedique a investigar a los usuarios y mejorar la experiencia, como si fuese algo separado del desarrollo de software.

A pesar de que la plataforma todavía se encuentra en una fase temprana de desarrollo, se puede ver su potencial, pues el diseño implementado para todo el transcurso de la experiencia se puede extrapolar a otras áreas de estudio, permitiendo enseñar la importancia de estas, cómo se utilizan sus técnicas y para qué utilizarlas. El encontrar mejoras que se puedan realizar para la plataforma aporta en gran medida al objetivo de este trabajo e incluso permite encontrar nuevas oportunidades en las que se pueda aplicar este tipo de desarrollo de plataformas. Además, son los mismos estudiantes quienes encuentran formas de poder mejorar la aplicación y cómo se imaginan que estas mejoras sean incorporadas en la plataforma. Es de gran importancia también poder realizar pruebas con los estudiantes para que ellos aporten en la creación y diseño de esta solución, pues ellos son quienes principalmente utilizarán la aplicación móvil para

aprender y practicar sus conocimientos acerca de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios.

En la última prueba para la validación de la plataforma, se puede ver que los estudiantes logran aumentar su percepción del conocimiento que tienen acerca de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios y se espera que esto pueda ayudar a que en el futuro, si se encuentran en alguna situación donde existen usuarios con dificultades o deban trabajar con personas del área de diseño, rápidamente recuerden lo vivido a partir de esta experiencia y sepan que pueden buscar más información acerca de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios para así crear software de mejor calidad.

A lo largo del desarrollo de la plataforma, se utilizaron Métodos de Diseño Centrado en Usuarios como el Prototipado en papel y Pruebas de usuario que permiten saber si lo que se está desarrollado finalmente es de utilidad para su público objetivo y si logra solucionar sus problemas. Los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios aportan un gran valor al momento de diseñar y desarrollar software, pues se evitan pérdidas de tiempo y recursos en desarrollar algo que pueda no ser lo que los usuarios necesitan. Es por esto que es de gran importancia que, aquellos estudiantes de Informática que quieran dedicarse al desarrollo de software, conozcan al menos lo básico de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios y así también logren expandir su mirada a lo que está por fuera de lo que es la programación de un software y cómo este interactúa con otros sistemas, que son las personas que utilizan estos sistemas y que pueden ser personas comunes y corrientes como también aquellas que estén dentro del mismo entorno de trabajo o llevan a cabo productos y servicios para que sean utilizados por otras personas.

Como punto negativo acerca de la plataforma, algunos de los estudiantes que participaron en las pruebas mencionaron que puede haber problemas con algunos estudiantes que se distraigan fácilmente y que pueda ser más difícil comprender los métodos solamente a través de actividades y desafíos. Es por esto por lo que es importante que en una siguiente iteración se pueda reforzar la explicación de las técnicas y en lo posible entregar las herramientas necesarias para los diferentes tipos de estudiantes que puedan existir en la plataforma.

Asimismo, otro aspecto que se podría considerar negativo de esta solución es el coste que representa el desarrollo de este proyecto, pues se requirieron varias iteraciones para llegar a un producto que permitiera cumplir el objetivo de este trabajo, y si se quisiera expandir aún más su alcance, habría que considerar el mantenimiento de la plataforma, seguir desarrollando mejoras y nuevas actividades que permitan a los estudiantes seguir con su aprendizaje, así como también considerar que en algún punto se requiera escalar la cantidad de peticiones y el tamaño de las bases de datos que se utilizan para el correcto funcionamiento de la plataforma.

A pesar de lo anterior, lo que se gana por desarrollar una plataforma con estas características puede ser de gran valor para las futuras generaciones de informáticos que se vayan formando. El poder realmente entender la importancia de pensar en quienes

usan el software que se desarrolla permitirá elevar el nivel de las aplicaciones y soluciones que se requieran implementar a futuro, teniendo conciencia de que gracias a estos productos y servicios las personas pueden lograr resolver sus problemas y tener una mejor calidad de vida; y pensando en aquellos usuarios que participan en el desarrollo de productos y servicios, podemos facilitarles también su trabajo al crear software para que puedan utilizarlo y así se puede desencadenar una mejora en todos los ámbitos que se relacionan con un proyecto que se quiera desarrollar.

A partir de lo discutido anteriormente y los resultados obtenidos en la última prueba de validación, se puede concluir que el proyecto cumple con su objetivo y los estudiantes también se encuentran satisfechos con la experiencia que han tenido al utilizar la plataforma, por lo que la gamificación es una buena forma de incentivar a los estudiantes a dar un primer paso en lo que son los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios.

5.2 TRABAJO A FUTURO

Para finalizar, se presentarán aspectos del trabajo realizado que se puedan mejorar, como también ideas nuevas que se puedan añadir y explorar a futuro. Estas son de gran importancia, pues permiten que este trabajo siga creciendo y aprovechar lo que ya se ha realizado para continuar con su perfeccionamiento. Es importante reiterar que este proyecto ha sido creado desde cero a partir de marcos de trabajo como lo son *Octalysis* y el Desarrollo de Software Ágil, por lo que todavía quedan varias características que se puedan incluir y explorar.

Los siguientes pasos para seguir desarrollando este proyecto incluyen, en primera instancia, la corrección de errores y mejora de funcionalidades que fueron detectadas en la validación. Esto creará un producto más completo y sin errores, que pueda ser utilizado sin problemas por los estudiantes.

Por otro lado, debido al alcance del proyecto se incluyeron solamente dos actividades que permitieran experimentar la gamificación de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios. Es por esto por lo que es necesario agregar más actividades que sigan complementando el aprendizaje para lograr que los estudiantes ejerciten más los métodos vistos en la plataforma. Esto también puede ayudar a que se eviten cometer errores que ya se conocen en la industria, pues a partir de una historia ficticia, los estudiantes pueden sentir una mayor conexión con los casos de prueba que se presenten y pensar en formas de aplicar las técnicas y de resolver problemas.

No solo es importante agregar más actividades que puedan representar los problemas que suelen ocurrir en la industria, también es de gran importancia incluir más técnicas de perfilado de usuarios y métodos del Diseño Centrado en Usuarios como las revisadas en el CAPÍTULO 3.2 INVESTIGACIÓN Y ANÁLISIS SOBRE TÉCNICAS DE PERFILADO DE USUARIOS. Se propone incorporar a la plataforma las técnicas que se consideran más importantes que los estudiantes de Informática aprendan, las cuales corresponden i) al

Persona Basado en Datos Cuantitativos, muy relacionado con la Informática y el análisis de datos, y ii) el *Storyboard*, que permite comprender la experiencia del usuario con el producto a través de una historia en un esquema visual.

En este proyecto se utilizó solamente el primer nivel de *Octalysis*, donde se definen los puntajes de los núcleos que se potenciarán y las técnicas de juego asociadas a ellos, pero existen más niveles de *Octalysis* que permiten potenciar aún más el diseño de la plataforma, al pensar en el ciclo de uso completo de la plataforma como también en los diferentes tipos de jugadores en los que se puede clasificar a los usuarios de la aplicación.

Otra característica que se puede mejorar es la parte visual de la plataforma, pues si bien se añadieron colores e ilustraciones que pudieran complementar a la experiencia, estas pueden ser mayormente potenciadas para que la plataforma se vea más dinámica y con mayor rango de colores para las ilustraciones, diseño de vistas de la aplicación y enfatizar los objetos importantes de estas.

El uso de la plataforma no solo puede ser evaluado por estudiantes, sino también por profesores, quienes podrían aportar ideas y sugerencias para mejorar el proyecto. Además, esta interacción permitiría que los profesores se familiaricen con las técnicas de gamificación utilizadas para motivar a sus estudiantes y fomentar su aprendizaje. La retroalimentación de los profesores y expertos en el Diseño Centrado en Usuarios no solo enriquecería el desarrollo de la plataforma, sino que también beneficiaría a los estudiantes al ofrecerles una herramienta que refuerce los contenidos vistos en clase. Por ejemplo, podría utilizarse durante sesiones donde los estudiantes muestren menos atención, debido a factores como la hora del día, o para repasar los temas después de la clase.

Gracias a las técnicas de gamificación implementadas, los estudiantes podrán comprender y aplicar más fácilmente conceptos clave, como el perfilado de usuarios, su importancia y su uso práctico. Este aprendizaje se puede potenciar aún más al incorporar niveles avanzados de *Octalysis*, que profundizan en las distintas etapas del ciclo de uso de la plataforma, desde el descubrimiento inicial hasta la consolidación del usuario como veterano en su manejo.

Otro aspecto para añadir a futuro es el aumento de dificultad de los desafíos, pues en este momento la plataforma cuenta solamente con un nivel estándar para todos los estudiantes por igual, pero en una de las iteraciones anteriores se detectó que las preguntas que se le hacían a los estudiantes eran muy fáciles para el desafío “Entrevista” particularmente, para algunos de los estudiantes. Es por esto por lo que puede ser de utilidad ofrecer a los estudiantes diferentes dificultades para que puedan sentirse cómodos con los problemas que les presenta la plataforma. Para esto puede ser necesario incluir en un principio una forma de encontrar el nivel que el estudiante tiene antes de ingresar en la plataforma para que se adapte al conocimiento que tiene previo a la experiencia.

Cambiando a una perspectiva más actual, como lo es el gran crecimiento que ha tenido la Inteligencia Artificial y su impacto en nuestras vidas, esta se podría llegar a implementar dentro de la plataforma en algún módulo dentro de ella, de forma que pueda ayudar a los estudiantes a entender mejor acerca de los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios. El uso de este tipo de herramientas puede no solo agregar valor al momento de enseñar sobre esta área, también se podría utilizar para agilizar el aprendizaje de los estudiantes al poder conocer qué método se debe practicar más que otro y así reforzar aquellos conceptos que el estudiante pueda tener menos interiorizados.

En este proyecto se ha acotado el estudio a solamente estudiantes de Informática, pero se podría expandir a empresas que requieran reforzar estos métodos. En este caso se puede aprovechar la ventaja de la gamificación para que este proceso sea mejor recibido por los trabajadores y que no sea algo difícil de aprender, el objetivo no solo es enseñar los Métodos de Diseño Centrado en Usuarios, sino que también la importancia de conocer a los usuarios para quienes se desarrollan soluciones. Sin embargo, hay que tener en cuenta qué núcleos de *Octalysis* se deben potenciar en esta situación, para lo cual puede llegar a ser necesario redefinir las técnicas de juego que se utilicen en dicha plataforma junto con los puntajes del octágono de *Octalysis*, por lo que se recomienda conocer qué cosas motiva a los trabajadores a realizar ciertas acciones que les parecen más agradables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., & Warsta, J. (2017). Agile Software Development Methods: Review and Analysis (arXiv:1709.08439). arXiv.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.1709.08439>
- Akhtar, A., Bakhtawar, B., & Akhtar, S. (2022). EXTREME PROGRAMMING VS SCRUM: A COMPARISON OF AGILE MODELS. International Journal of Technology, Innovation and Management (IJTIM), 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.54489/ijtim.v2i2.77>
- Almogahed, A., Omar, M., & Zakaria, N. H. (2022). Recent Studies on the Effects of Refactoring in Software Quality: Challenges and Open Issues. 2022 2nd International Conference on Emerging Smart Technologies and Applications (eSmarTA), 1–7.
<https://doi.org/10.1109/eSmarTA56775.2022.9935361>
- Alshurideh, M., Al-Hadrami, A., Alquqa, E., Alzoubi, H., Hamadneh, S., & Kurdi, B. (2023). The effect of lean and agile operations strategy on improving order-winners: Empirical evidence from the UAE food service industry. Uncertain Supply Chain Management, 11(1), 87–94.
- Atlassian. (s. f.). What is Agile? Atlassian. Recuperado 25 de septiembre de 2023, de <https://www.atlassian.com/agile>
- Bado, N. (2022). Game-based learning pedagogy: A review of the literature. Interactive Learning Environments, 30(5), 936–948. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1683587>
- Balaji, S., & Sundararajan, M. (s. f.). Waterfallvs V- Model Vs Agile A Comparative Study ON SDLC - 29 th June 2012. Vol No. 1 © 2012 JITBM - Studocu. Recuperado 7 de noviembre de 2024, de <https://www.studocu.com/row/document/comsats-university-islamabad/software-engineering-concepts/wateerfallvs-v-model-vs-agile-a-comparative-study-on-sdlc/42694547>
- Barrow, K. (2015, septiembre 2). Personas vs Archetypes- why not both? Pixel Fusion. <https://medium.com/pixel-fusion/personas-vs-archetypes-why-not-both-d1d944df8019>
- Beck et al. (s. f.). Manifesto for Agile Software Development. Recuperado 2 de octubre de 2023, de <https://agilemanifesto.org/>
- Boehm, B. W. (1984). Software Engineering Economics. IEEE Transactions on Software Engineering, SE-10(1), 4–21. IEEE Transactions on Software Engineering.
<https://doi.org/10.1109/TSE.1984.5010193>
- Bosch, J., Olsson, H. H., & Crnkovic, I. (2018). It takes three to tango: Requirement, outcome/data, and AI driven development. Workshop on Software-intensive Business. <https://www.semanticscholar.org/paper/It-takes-three-to-tango%3A-Requirement%2C-outcome-data%2C-Bosch-Olsson/a38d746fe37963c43c0a560cc3d13fcefd515ff0>

Caponetto, I., Earp, J., & Ott, M. (2014). Gamification and Education: A Literature Review. Proceedings of the 8th European Conference on Games-Based Learning - ECGBL 2014, 1, 50–57.

Chou, Y.-K. (2015). Actionable Gamification: Beyond Points, Badges, and Leaderboards. Createspace Independent Publishing Platform.

Choudrie, J., & Dwivedi, Y. (2005). Investigating the Research Approaches for Examining Technology Adoption Issues. Journal of Research Practice, 8.

Cloud Application Platform | Render. (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2024, de <https://render.com/>

Dam, R. F., & Siang, T. Y. (2024a, febrero 8). Personas – A Simple Introduction. The Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/article/personas-why-and-how-you-should-use-them>

Dam, R. F., & Siang, T. Y. (2024b, mayo 27). Empathy Map – Why and How to Use It. The Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/article/empathy-map-why-and-how-to-use-it>

Daud, M., & Vranić, V. (2023). Identifying and Involving the Real End User in Software Development: Towards a Pattern Language. Proceedings of the 27th European Conference on Pattern Languages of Programs, 1–11. <https://doi.org/10.1145/3551902.3551985>

Dauda, D. I., K, N. B., J, A., M, A. I., & D, M. (2021). Software Failures: A Review of Causes and Solutions. ATBU Journal of Science, Technology and Education, 9(1), Article 1.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments, 9–15. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>

Experience, W. L. in R.-B. U. (s. f.). Personas vs. Archetypes. Nielsen Norman Group. Recuperado 6 de julio de 2024, de <https://www.nngroup.com/articles/personas-archetypes/>

Figma: La herramienta de diseño de interfaz colaborativo. (s. f.). Figma. Recuperado 9 de noviembre de 2024, de <https://www.figma.com/es-la/>

Jurca, G., Hellmann, T. D., & Maurer, F. (2014). Integrating Agile and User-Centered Design: A Systematic Mapping and Review of Evaluation and Validation Studies of Agile-UX. 2014 Agile Conference, 24–32. <https://doi.org/10.1109/AGILE.2014.17>

Kapp, K. M. (2012). The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education. John Wiley & Sons.

Khalidi, A., Bouzidi, R., & Nader, F. (2023). Gamification of e-learning in higher education: A systematic literature review. *Smart Learning Environments*, 10(1), 10.

<https://doi.org/10.1186/s40561-023-00227-z>

Landazábal, N. J. S., Acosta-Prado, J. C., Albor, G. R., & Hernández, J. G. V. (2018). Innovación y competitividad en la industria de software. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(83), 680–698.

Marnada, P., Raharjo, T., Hardian, B., & Prasetyo, A. (2022). Agile project management challenge in handling scope and change: A systematic literature review. *Procedia Computer Science*, 197, 290–300. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.143>

MongoDB Atlas Database | Multi-Cloud Database Service. (s. f.). MongoDB. Recuperado 9 de noviembre de 2024, de <https://www.mongodb.com/products/platform/atlas-database>

Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., Mena-Guacas, A. F., & Reyes-Rebollo, M. M. (2023). Impact of Gamified Teaching on University Student Learning. *Education Sciences*, 13(5), Article 5. <https://doi.org/10.3390/educsci13050470>

Morales Peña, G. A., Freire Morán, J. F., Morales Peña, G. A., & Freire Morán, J. F. (2021). La innovación tecnológica: Creando competitividad en las empresas desarrolladoras de software. *Podium*, 39, 139–154.

<https://doi.org/10.31095/podium.2021.39.9>

Morschheuser, B., Hassan, L., Werder, K., & Hamari, J. (2018). How to design gamification? A method for engineering gamified software. *Information and Software Technology*, 95, 219–237. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2017.10.015>

Nielsen, L., Larusdottir, M., & Larsen, L. B. (2021). Understanding Users Through Three Types of Personas. En C. Ardito, R. Lanzilotti, A. Malizia, H. Petrie, A. Piccinno, G. Desolda, & K. Inkpen (Eds.), *Human-Computer Interaction – INTERACT 2021* (pp. 330–348). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85616-8_20

Octalysis Tool. (s. f.). Recuperado 10 de julio de 2024, de <https://www.yukaichou.com/octalysis-tool/>

Othman, N., & Amiruddin, M. H. (2010). Different Perspectives of Learning Styles from VARK Model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 7, 652–660. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.10.088>

Ott, M., & Tavella, M. (2009). A contribution to the understanding of what makes young students genuinely engaged in computer-based learning tasks. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 184–188. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.034>

Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H., & Houghton, E. (2013). *Game-Based Learning: Latest Evidence and Future Directions*. National Foundation for Educational Research. <https://research.monash.edu/en/publications/game-based-learning-latest-evidence-and-future-directions>

- Persson, J. S., Bruun, A., Lárusdóttir, M. K., & Nielsen, P. A. (2022). Agile software development and UX design: A case study of integration by mutual adjustment. *Information and Software Technology*, 152, 107059. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.107059>
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of Game-Based Learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- React Native · Learn once, write anywhere. (s. f.). Recuperado 9 de noviembre de 2024, de <https://reactnative.dev/>
- React-native-progress. (2023, octubre 26). Npm. <https://www.npmjs.com/package/react-native-progress>
- React-native-spin-the-wheel. (2024, abril 23). Npm. <https://www.npmjs.com/package/react-native-spin-the-wheel>
- Salminen, J., Guan, K., Jung, S.-G., & Jansen, B. J. (2021). A Survey of 15 Years of Data-Driven Persona Development. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 37(18), 1685–1708. <https://doi.org/10.1080/10447318.2021.1908670>
- Salminen, J., Wenyun Guan, K., Jung, S.-G., & Jansen, B. (2022). Use Cases for Design Personas: A Systematic Review and New Frontiers. *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–21. <https://doi.org/10.1145/3491102.3517589>
- Scrum.org. (s. f.). What is Scrum? | Scrum.org. Recuperado 18 de noviembre de 2023, de <https://www.scrum.org/resources/what-scrum-module>
- Shaffer, D., Squire, K., Halverson, R., & Gee, J. (2005). Video Games and the Future of Learning. *The Phi Delta Kappan*, 87, 104–111. <https://doi.org/10.1177/003172170508700205>
- Silva da Silva, T., Martin, A., Maurer, F., & Silveira, M. (2011). User-Centered Design and Agile Methods: A Systematic Review. *2011 Agile Conference*, 77–86. <https://doi.org/10.1109/AGILE.2011.24>
- Soegaard, M. (2023, noviembre 21). System Usability Scale for Data-Driven UX. The Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/article/system-usability-scale>
- Soegaard, M. (2024, marzo 8). UX Storyboards: Ultimate Guide. The Interaction Design Foundation. <https://www.interaction-design.org/literature/article/ux-storyboards>
- Tondello, G. F., Mora, A., Marczewski, A., & Nacke, L. E. (2019). Empirical validation of the Gamification User Types Hexad scale in English and Spanish. *International Journal of Human-Computer Studies*, 127, 95–111. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.10.002>

Types of access control—AWS Prescriptive Guidance. (s. f.). Recuperado 10 de julio de 2024, de <https://docs.aws.amazon.com/prescriptive-guidance/latest/saas-multitenant-api-access-authorization/access-control-types.html>

ANEXOS

Anexo A: Encuesta realizada para recolectar información sobre estudiantes de Informática

Enlace al documento:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1r-3JUK9TsbVGR102xw0ZEueLFqJHWNS/edit?usp=sharing&oid=100791640244200873261&rtpof=true&sd=true>

Anexo B: Respuestas de la primera prueba (prototipo en papel)

Enlace al documento:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/193gtG0ti45U9AERYaxN8EYbGoDhDt399/edit?usp=sharing&oid=100791640244200873261&rtpof=true&sd=true>

Anexo C: Respuestas de la segunda prueba (prototipo en Figma)

Enlace al documento:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1BrZlatr9nkoQx6MfKEHTF42ccmYhsJva/edit?usp=sharing&oid=100791640244200873261&rtpof=true&sd=true>

Anexo D: Prototipo en Figma

Enlace al documento:

<https://www.figma.com/design/wBkIEFEg7lWErbzu8tlKje/Dise%C3%B1o-Prototipo?node-id=2073-363&t=WjCzc5fH9c7csKnz-1>

Anexo E: Historias de usuario

Enlace al documento:

https://drive.google.com/file/d/1U09Y5zs0r22IMHvLtuhUNB_0Rd4GATt_/view?usp=sharing

Anexo F: Respuestas de la prueba de validación

Enlace al documento:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1BrZlatr9nkoQx6MfKEHTF42ccmYhsJva/edit?usp=sharing&ouid=100791640244200873261&rtpof=true&sd=true>

Anexo G: Código de la aplicación móvil del proyecto

Enlace al documento:

<https://github.com/sofiapalet-usm/vision-usuario>

Anexo H: Código del servidor del proyecto

Enlace al documento:

<https://github.com/sofiapalet-usm/vision-usuario-backend>

Anexo I: Respuestas de la validación

Enlace al documento:

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/17TqmayWWfPbU2Zf1EwhOSdCncnSQLIOX/edit?usp=sharing&ouid=100791640244200873261&rtpof=true&sd=true>

Anexo J: Consentimiento informado de participantes

Enlace al documento:

<https://drive.google.com/drive/folders/1SeCrcxayFLdvow-hlbrQiSVM8QWKQxfw?usp=sharing>