ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA TOULOUSE LAUTREC

Qanwan: Experiencia de realidad virtual para la sensibilización sobre el Alzheimer en adolescentes de colegios de Lima

PROYECTO DE INNOVACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN COMUNICACIÓN AUDIOVISUAL MULTIMEDIA

PRESENTADA POR

Omar Abel Alarcon Berrocal
DNI: 76977022, Perú

Wild Robinson Horna Benites
DNI: 76575703, Perú

ASESOR

Juan Miguel Chunga Chunga
DNI: 74084320, Perú
ORCID: 0000-0001-6788-8540

JURADO

Jasmine Erika Mora Sifuentes
Camila Murayama Tagami
Hristo Joel Vasquez Janampa

Lima, septiembre 2026

Informe-0000022634-0000012481-ALARC%C3%93N-HORNA.pdf

Desarrollo Educativo S.A. Instituto Toulouse Lautrec

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::11391:615562513

Fecha de entrega
19 ago 2026, 6:30 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
19 ago 2026, 6:34 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
Informe-0000022634-0000012481-ALARCÓN-HORNA.pdf

Tamaño del archivo
5.4 MB

82 páginas

17.637 palabras

98.430 caracteres

12% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado

Fuentes principales

6%	Fuentes de Internet
1%	Publicaciones
10%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Información general 1

1.1 Título del Proyecto de Innovación 1

1.2 Resumen del Proyecto de Innovación 1

1.3 Contextualización del Proyecto de Innovación 2

II. Descripción de la innovación 3

2.1 Planteamiento del Problema 3

2.2 Población beneficiaria 4

2.3 Objetivo(s) del proyecto 5

2.3.1 Objetivo General 5

2.3.2 Objetivos Específicos 5

2.4 Marco referencial 6

2.4.1 Antecedentes del problema y la innovación 6

2.4.2 Consideraciones teóricas 7

2.4.3 Casos de referencia o benchmarking 8

2.5 Proceso creativo y experimentos 9

2.5.1 Información sobre el usuario(s) 9

2.5.1.1 Resultados de investigación con usuarios 9

2.5.1.2 Arquetipo de usuario 9

2.5.1.3 Mapa de empatía 10

2.5.1.4 Hallazgos de insights 12

2.5.1.5 Insight clave seleccionado 13

2.5.2 Información sobre el Mercado 13

2.5.2.1 Oportunidad de mercado 14

2.5.2.2 Análisis de la competencia 14
2.5.2.3 Barreras de entrada 15
2.5.2.4 Segmento objetivo (mercado meta) 16
2.5.2.5 Demanda potencial 16
2.5.3 Concepto y Propuesta de Valor 17
2.5.4 Diseño de producto/servicio 21
2.5.4.1 Características del producto o servicio 21
2.5.4.2 Experiencia de uso o funcionamiento 23
2.5.4.3 Triple Balance (Impacto económico, social y ambiental) 24
2.5.5 Modelo de Negocio 26
2.5.6 Resultados esperados 32
2.5.6.1 Escenario de éxito 32
2.5.6.2 Impactos positivos esperados 33
2.5.6.3 Coherencia con el problema identificado 33
2.5.7 Prototipos desarrollados 34
2.5.7.1 Prototipo Nivel 1: Sketch (Storyboard Narrativo y Espacial) 34
2.5.7.2 Prototipo Nivel 2: Prototipo de Baja Definición (Escaneo Fotogramétrico y Bloqueo Espacial) 36
2.5.7.3 Prototipo Nivel 3: Prototipo de Alta Definición (Spot publicitario) 44
2.5.7.4 Análisis de resultados 48
2.5.8 Experimentos 49
2.5.8.1 Iteración 1: Transición de Sketch (Storyboard) a Baja Definición (Grayboxing 3D) 49
2.5.8.2 Iteración 2: Prototipo de Baja Definición (Escaneo Fotogramétrico y Bloqueo Espacial) 54
2.5.8.3 Prototipo Nivel 3: Prototipo de Alta Definición (Spot publicitario) 58
1. **Tabla Receptora (Iteración 1)** 63
2. **Tablero UX (Iteración 1)** 63
3. **Matriz de Experimentación Ágil (Iteración 1)** 64
4. **Tabla Receptora (Iteración 2)** 64

5. Tablero UX (Iteración 2) 65
6. Matriz de Experimentación Ágil (Iteración 2) 66
7. Tabla Receptora (Iteración 3) 66
8. Tablero UX (Iteración 3) 67
9. Matriz de Experimentación Ágil (Iteración 3) 68

III. Estimación de costos 68

3.1 Presupuesto 68

IV. Conclusiones y recomendaciones 70

4.1 Conclusiones 70

4.2 Recomendaciones 71

V. Referencias Bibliográficas 72

VI. Anexos 73

6.1 Anexo 1 - Encuestas 73

6.2 Anexo 2 - Declaración de uso de IA 74

6.3 Anexo 3 – Presupuesto 74

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1fppBTTa0GNvoB1w2Gg3XPY-rC5TUsWwm/edit?gid=2069853946#gid=2069853946 74

6.4 Anexo 4 – Imágenes del Desarrollo del prototipo 75

6.5 Anexo 5 – Tablas 75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tabla receptora 63
Tabla 2 *Tablero de UX* 63
Tabla 3 *Matriz de Experimentación Ágil* 64
Tabla 4 *Tabla Receptora* 65
Tabla 5 *Tablero UX* 65
Tabla 6 *Matriz de Experimentación Ágil* 66
Tabla 7 *Tabla Receptora* 67
Tabla 8 *Tablero UX* 67
Tabla 9 *Matriz de Experimentación Ágil* 68
Tabla 10 *Presupuesto resumen* 69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 *Arbol del problema* 4

Figura 2 *Mapa de actores* 5

Figura 3 *Arquetipo de usuario* 10

Figura 4 *Mapa de empatía* 12

Figura 5 *¿Cómo podríamos?* 18

Figura 6 *Brainstorming y matriz de filtración* 19

Figura 7 *Scamper* 20

Figura 8 *Ruta de conceptualización* 20

Figura 9 *Propuesta de valor* 21

Figura 10 *Triple balance* 26

Figura 11 *Modelo de negocio* 32

Figura 12 *Storyboard secuencial del prototipo inicial para la experiencia Qanwan* 35

Figura 13 Herramienta TLS Thinking, Checklist del prototipo Sketch. 36

Figura 14 *Proceso de fotogrametría habitacional y bloqueo volumétrico en Blender para el entorno de Qanwan* 37

Figura 15 *Graybox.* 37

Figura 16 *Sincronización graybox y fotogrametría.* 38

Figura 17 *Proceso de fotogrametría habitacional y bloqueo volumétrico en Blender para el entorno de la sala en Qanwan.* 38

Figura 18 *Graybox de la sala en Qanwan.* 39

Figura 19 *Sincronización graybox y fotogrametría de la sala en Qanwan.* 39

Figura 20 *Render propuesto tras la unión de ambas técnicas (Luz).* 41

Figura 21 *Render propuesto tras la unión de ambas técnicas (Oscuridad).* 41

Figura 22 *Render propuesto de la sala en Qanwan tras la unión de ambas técnicas (Luz).* 42

Figura 23 *Render propuesto de la sala en Qanwan tras la unión de ambas técnicas (Oscuridad).* 43

Figura 24 *Herramienta TLS Thinking, Checklist del prototipo de Baja Definición.* 44

Figura 25 *Escena del spot publicitario de Qanwan, Salvador observa descansar a Donata.* 45

Figura 26 *Escena del spot publicitario de Qanwan, Donata presencia la oscuridad de manera tétrica.* 45

Figura 27 *Escena del spot publicitario de Qanwan, Donata experimenta la fragmentación visual en el pasadizo.* 46
Figura 28 *Escena del spot publicitario de Qanwan, Donata experimenta el cambio de colores, sosteniendo el cuadro fotográfico que se encuentra iluminado con un destello intenso.* 46
Figura 29 *Escena del spot publicitario de Qanwan, Donata experimenta su visión desenfocada y como se alteran los objetos en la mesa.* 47
Figura 30 *Escena del spot publicitario de Qanwan, Salvador representado por una silueta con luz en la perspectiva de Donata, llega en el momento exacto donde Donata estaba comenzando a entrar en cuadro de ansiedad.* 47
Figura 31 *Escena del spot publicitario de Qanwan, Donata y Salvador se dan el abrazo que refuerza el enlace memoria y familia.* 48
Figura 32 *Herramienta TLS Thinking, Checklist del prototipo de Alta Definición.* 48
Figura 33 *Pregunta 1* 50
Figura 34 *Pregunta 2* 51
Figura 35 *Pregunta 3* 52
Figura 36 *Pregunta 4* 53
Figura 37 *Pregunta 5* 55
Figura 38 *Pregunta 6* 56
Figura 39 *Pregunta 7* 56
Figura 40 *Pregunta 8* 57
Figura 41 *Pregunta 9* 57
Figura 42 *Pregunta 10* 58
Figura 43 *Pregunta 11* 59
Figura 44 *Pregunta 12* 60
Figura 45 *Pregunta 13* 60
Figura 46 *Pregunta 14* 61
Figura 47 *Pregunta 15* 61
Figura 48 *Pregunta 16* 62
Figura 49 *Pregunta 17* 62

I. Información general

1.1 Título del Proyecto de Innovación

Qanwan: Experiencia de realidad virtual para la sensibilización sobre el Alzheimer en adolescentes de colegios del Perú

1.2 Resumen del Proyecto de Innovación

El proyecto de innovación *Qanwan*: Experiencia de realidad virtual para la sensibilización sobre el Alzheimer en adolescentes de colegios de Lima se plantea en el contexto del área estratégica de desarrollo prioritario de Salud y bienestar social y la actividad económica de Salud humana y asistencia social y busca resolver la distancia generacional y la fatiga mental que tienen los adolescentes ante métodos de enseñanza tradicionales al abordar temas sobre la salud mental en la vejez, teniendo como población beneficiaria estudiantes adolescentes (14 a 18 años) de instituciones educativas públicas de Lima Metropolitana, adultos mayores con Alzheimer y sus familias.

Se aplicó la metodología de resolución creativa de problemas con herramientas de *Design Thinking* para tomar como centro al usuario y *Lean Startup* para impulsar la implementación de los resultados, estas herramientas contemplan la colaboración y el pensamiento visual, como la técnica persona para plantear arquetipos y validar usuarios, mapa de actores para reconocer el contexto y mercado, mapa de trayectoria, para delinear la mecánica de la propuesta, canvas de propuesta de valor, para consolidar el concepto innovador, canvas de modelo de negocio que permita observar la sostenibilidad de la propuesta, entre otras, que son presentadas en detalle en el documento a continuación.

La solución innovadora presentada en forma de propuesta de valor consiste en transformar la sensibilización sobre el Alzheimer en una experiencia inmersiva en primera persona que reemplace la teoría tradicional por empatía real. Se trata de un(a) software interactivo 3D (*offline*) que emula una vivienda limeña, la cual por medio de visores autónomos *Meta Quest 3 (hardware*) con seguimiento de manos. Este sistema se traslada a las aulas mediante una maleta portátil (Kit móvil) que recorre diferentes colegios. El proyecto se financia por medio de subsidio cruzado, esto ayuda a que jóvenes con menos recursos usen tecnología de última generación y cuida el medio ambiente al no gastar en papeles ni folletos.

Para la experimentación se diseñaron prototipo(s) storyboard de la historia visualizando parte de los espacios que se ve en el recorrido y contando la narrativa principal. continuando con el segundo prototipo. Se hicieron modelados 3D de la ambientación (sala y habitación) basado en hogares reales de lima para probar cómo se moverían los usuarios alrededor del entorno con los cascos [VR], la eficacia del [6DoF] y las mecánicas de interacción por seguimiento de manos (*hand tracking*). El análisis de las pruebas de uso con el público objetivo demostró una aceptación del 80%, confirmando que la situación de interfaces digitales (audífonos y videojuegos) maximiza el aislamiento sensorial y reduce la fricción tecnológica garantizando que el usuario se concentre totalmente en la narrativa de sensibilización.

Se concluye que la solución propuesta cumple con los criterios metodológicos en la innovación social y pedagógica, mostrando un alcance potencial en los niveles de empatía intergeneracional a través del aprendizaje por una experiencia inmersiva y se recomienda seguir avanzando hacia la fase de desarrollo de alta fidelidad en motores gráficos interactivos, establecer diversas alianzas como [UGEL] para la distribución del protocolo de servicio y realizar mediciones longitudinales del impacto conductual en diferentes hogares.

1.3 Contextualización del Proyecto de Innovación

En el Perú, la enfermedad del Alzheimer es un desafío, tanto para el sistema de salud pública como para el entorno familiar. Reportes del Ministerio de Salud [MINSA], durante el año 2025 se atendió a más de 13.000 personas a nivel nacional (TVPerú, 2025). Esta enfermedad neurodegenerativa se caracteriza por dañar no solo en la memoria, sino que también en el pensamiento, comportamiento y las habilidades sociales de una persona. El impacto trasciende hacia el paciente y recae en los familiares, quienes atraviesan aislamiento y duelo al presenciar la pérdida de identidad de uno de sus seres queridos.

Ante el impacto social de esta enfermedad, se genera una distancia en la empatía con la población adolescente. En el ámbito educativo, los intentos por sensibilizar a los jóvenes acerca de temas de salud y la vejez suelen realizarse por medio de proyecciones audiovisuales tradicionales; sin embargo, en un área completamente saturada de estímulos físicos, sociales y digitales, estos diversos formatos resultan ineficaces. Según [MINSA], durante el primer semestre del año 2025 se evaluaron más de 25.000 casos de Trastorno

por Déficit de Atención e Hiperactividad [TDAH] a nivel nacional, ubicado mayormente en la población en etapa escolar (La República, 2025).

Estudios epidemiológicos del Instituto Nacional de Salud Mental [INSM] reportan que más del 12 % de la población juvenil padece de déficit de atención, y que una tercera parte lidia con problemas emocionales (INSM, 2021). Bajo esta información, los estudiantes se distraen con mucha facilidad y no logran interiorizar la gravedad emocional y psicológica que genera el Alzheimer.

II. Descripción de la innovación

2.1 Planteamiento del Problema

Como se observa en el árbol del problema (Figura 1), en Lima, se muestra que la población adolescente demuestra dificultades para generar una empatía con los problemas de la senectud y enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer. Más allá de ser solo un desinterés superficial, este fenómeno muestra una crisis estructural en la formación de valores dentro del sistema familiar y educativo.

En el Perú, más del 70 % de los adultos mayores no tienen una jubilación formal según el Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI], solo en el 2024, el Programa Integral Nacional para el Bienestar Familiar [INABIF] reportó más de 1.500 personas ancianas fueron abandonadas por sus familias. [MINSA] atendió más de 13.000 casos en el 2025 (TVPerú, 2025), las típicas charlas preventivas en los colegios no siempre consiguen que los alumnos tomen una verdadera conciencia sobre la situación.

Este desinterés ocurre por tres motivos. Primero, hay una enorme distancia entre generaciones.

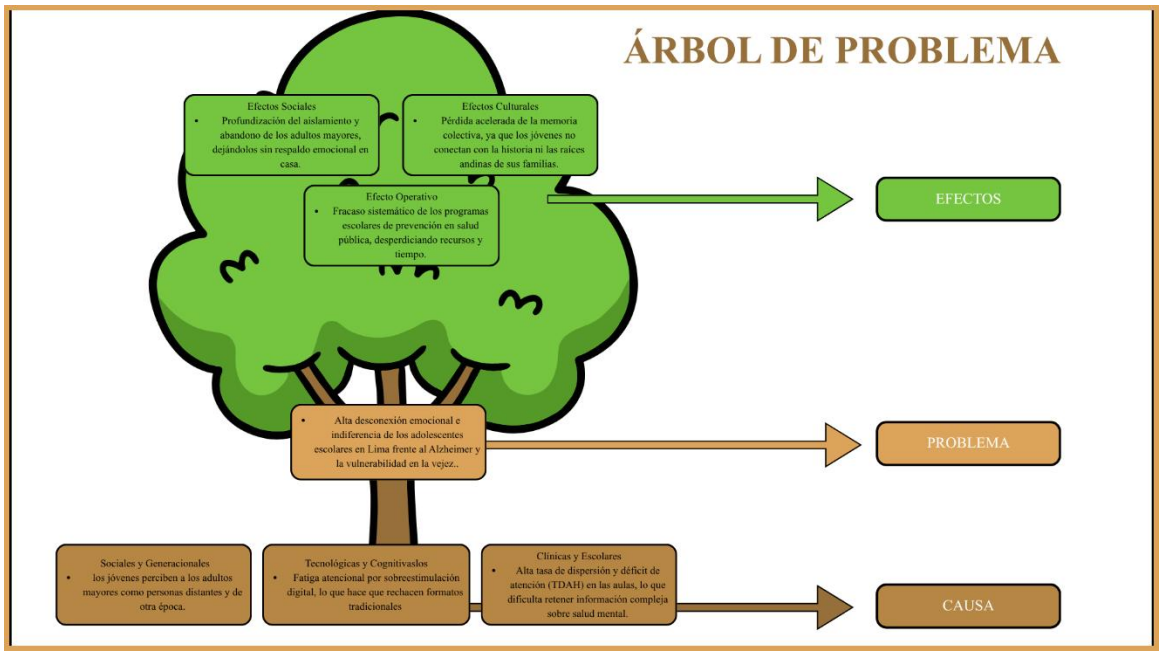
Según un estudio de Parodi (2021), se enseña que el 80 % de los jóvenes siente que la diferencia entre épocas es la barrera principal para relacionarse con los mayores. Segundo, La población juvenil, absorbida por la rapidez del consumo digital, genera una fatiga cognitiva temprana frente a cualquier estímulo que sea poco atractivo desde su perspectiva. (Cevallos, Reyes & Rubio, 2021). Y tercero, en los salones hay una falta de atención debido a que el trastorno por déficit de atención [TDAH] afecta a un 5 % de los jóvenes limeños (Vásquez-López et al., 2025; INSM, 2021). Con tanta distracción en los alrededores, el método clásico de enseñanza hacia los jóvenes no funciona.

Esto deja tres consecuencias graves. En el lado social, provoca que los adultos mayores lleguen a estar más apartados, sin el apoyo ni la empatía de los más jóvenes de su propio hogar. En lo operativo, hace que las charlas tradicionales acerca de la salud y prevención en los colegios fracasen, desperdiciando tiempo y varios recursos del Estado. En lo cultural, estamos perdiendo poco a poco nuestra memoria colectiva, ya que los chicos pierden su oportunidad de conocer las vivencias y las raíces andinas de sus familiares.

Para poder cambiar esto, *Qanwan* propone una solución ligada a los Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS]. Por una parte, apoya al ODS 3 (Salud y Bienestar) en su meta 3.4; usando cascos de Realidad Virtual [VR], logramos aislar a los alumnos del ruido y demás distractores del salón para que sientan en primera persona la confusión de un paciente con Alzheimer, generando una empatía real y rompiendo estigmas. Por otra parte, se suma al ODS 4 (Educación de Calidad) mediante la meta 4.7, porque dejamos atrás la enseñanza pasiva para crear una experiencia inmersiva que pueda ayudar a los jóvenes a reconectarse emocionalmente con sus adultos mayores y su diversidad cultural.

Figura 1

Arbol del problema



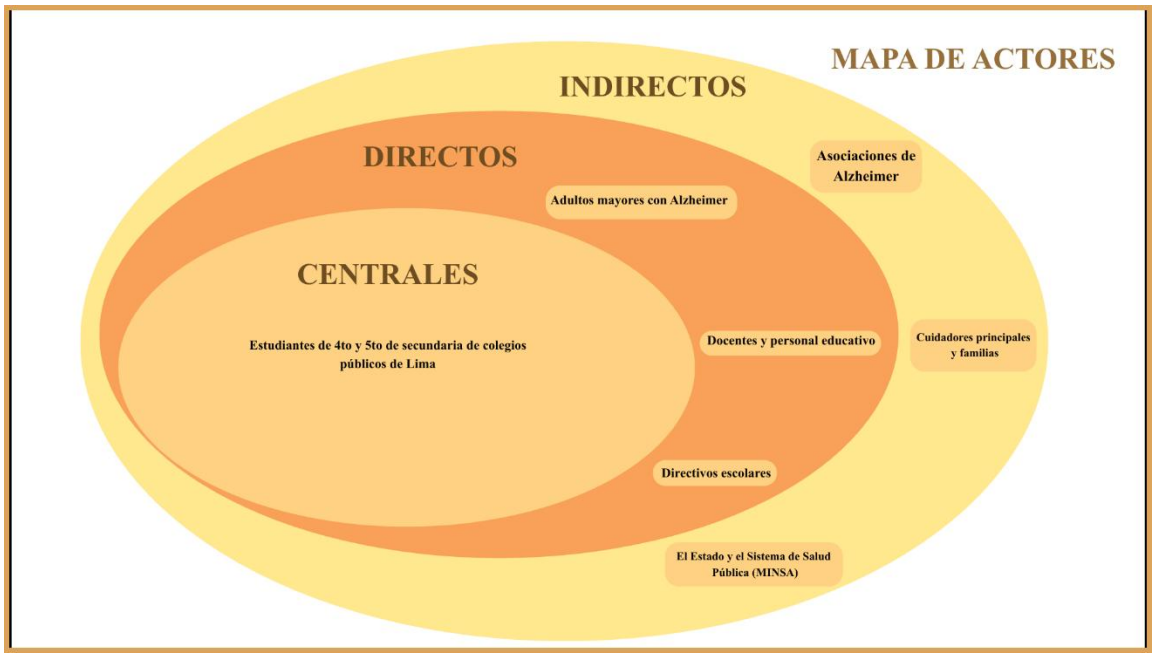
2.2 Población beneficiaria

Como se observa en el mapa de actores (Figura 2), la población central de *Qanwan* está establecida por estudiantes cuarto y quinto de secundaria de colegios en Lima, quienes representan al público objetivo principal. Ellos participan en una experiencia de realidad virtual que está diseñada para poder fortalecer la empatía intergeneracional. Como

población directa, resaltan los adultos mayores con Alzheimer, así como los docentes y el personal educativo, quienes son facilitadores y receptores directos en el entorno escolar y familiar. Finalmente, se ubica la población indirecta, la cual está integrada por los cuidadores principales (familias), las asociaciones de Alzheimer y entidades gubernamentales como el [MINSA]. Estas instituciones mantienen una participación externa y son importantes para validar de manera científica la propuesta y poder asegurar su escalabilidad institucional, garantizando el bienestar emocional e integral dentro de los hogares.

Figura 2

Mapa de actores



2.3 Objetivo(s) del proyecto

2.3.1 Objetivo General

Desarrollar una experiencia inmersiva de [VR] que simula los estados mentales y emocionales del Alzheimer, con el fin de lograr la sensibilización y empatía en estudiantes de cuarto y quinto de secundaria de colegios públicos de Lima.

2.3.2 Objetivos Específicos

- Analizar las características mentales y emocionales sobre el Alzheimer por medio de una revisión bibliográfica a profundidad para así poder fundamentar adecuadamente la base científica del proyecto.

- Elaborar una narrativa inmersiva y surrealista en realidad virtual que demuestre la desorientación y pérdida de memoria ante el Alzheimer desde una perspectiva en primera persona.
- Crear un prototipo de la experiencia en [VR] usando herramientas audiovisuales y sensoriales (audio 3D, distorsión visual y interacción limitada).
- Analizar la experiencia en un grupo piloto de estudiantes de cuarto y quinto año de secundaria en un entorno educativo.
- Examinar el nivel de sensibilización y de empatía dentro en estudiantes por medio de instrumentos de medición comparativa aplicados antes y después de la experiencia inmersiva.

2.4 Marco referencial

En esta sección se sustenta el análisis del problema desde un punto académico, demostrando enfoques previos, conceptos importantes y experiencias verificables que indican la comprensión del fenómeno estudiado.

2.4.1 Antecedentes del problema y la innovación

En los últimos años, la enfermedad del Alzheimer ha sido reconocida como una de las principales enfermedades neurodegenerativas a nivel mundial, provocando un impacto significativo tanto en nivel clínico como social. Según la *World Health Organization* (2021), más de 55 millones de personas viven con esta enfermedad en el mundo, siendo una de las principales causas de discapacidad y dependencia en adultos mayores.

En el contexto peruano, las estrategias institucionales han estado orientadas a la atención clínica y del tratamiento de la enfermedad. No obstante, existe un límite para intervenir en la sensibilización de poblaciones jóvenes, lo que se denomina como una distancia de empatía entre generaciones. Esta situación se da por dinámicas socioculturales que dificultan su conexión entre los adolescentes y adultos mayores, así como la poca integración de contenidos digitales que están relacionados con el envejecimiento en los entornos educativos.

En el área escolar, la educación acerca de problemáticas sociales y de la salud suele tratarse por medio de métodos tradicionales, así como lo son las exposiciones, las encuestas o videos reflexivos. Sin embargo, los estudios muestran que los estudiantes padecen dificultades para poder mantener su concentración debido a estímulos digitales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2022). Este problema

limita la interiorización de los estudiantes sobre contenidos complejos como las enfermedades neurodegenerativas.

A nivel internacional, investigaciones recientes demostraron que el uso de tecnologías inmersivas puede mejorar la comprensión acerca de diversas problemáticas complejas que pueden llegar a ser para los estudiantes. Por ejemplo, Makransky y Petersen (2021) demuestran que la realidad virtual incrementa significativamente el aprendizaje y la motivación a diferencia de los métodos tradicionales. Asimismo, estudios más recientes informan que la realidad virtual genera un mayor peso emocional y cognitivo en los usuarios (Radianti et al., 2020; Parong & Mayer, 2021).

En el contexto peruano, el uso de tecnologías inmersivas aún es incipiente, ya que se han generado algunas investigaciones que demuestran su gran potencial. Nieto Paz et al. (2025) proponen el uso de realidad virtual en el ámbito de la salud mental, destacando su capacidad para crear experiencias más personalizadas. Pérez Mori (2025) comenta que el uso de simuladores de realidad virtual facilita la comprensión práctica y involucra al estudiante. Asimismo, Torres Rubio (2023) indica que la realidad virtual nos permite generar entornos controlados que facilitan procesos de aprendizaje y adaptación.

Sin embargo, estas investigaciones iban dirigidas principalmente en aplicaciones clínicas o formativas técnicas, haciendo de lado el uso de la realidad virtual como una herramienta de sensibilización social en contextos educativos escolares, principalmente en relación con enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer.

2.4.2 Consideraciones teóricas

Para analizar la problemática, es necesario considerar diferentes enfoques teóricos que permitan comprender la relación entre el aprendizaje, tecnología y empatía.

Uno de los enfoques más relevantes es el aprendizaje vivencial, desarrollado por Kolb (1984), quien plantea el hecho de que el conocimiento se construye por medio de la experiencia directa. Este modelo indica que el aprendizaje significativo sucede cuando el individuo es partícipe en diversas situaciones que impliquen percepción, acción y reflexión.

En este marco, la realidad virtual se posiciona como una herramienta potencial de este aprendizaje, al permitir la creación de entornos inmersivos que dan la sensación de presencia. Según Slater y Wilbur (1997), la sensación de presencia fortalece respuestas cognitivas y emocionales más intensas en los usuarios.

Por otra parte, el concepto de empatía resulta importante para así poder comprender la problemática. De acuerdo con Decety y Jackson (2004), la empatía conlleva la capacidad de poder comprender y compartir los estados emocionales de otras personas. De este modo, la empatía intergeneracional obtiene especial relevancia, ya que percibe y comprende las experiencias de personas con diferentes etapas de la vida. Diferentes estudios indican que la falta de interacción significativa entre generaciones genera distanciamiento emocional y dificultades en la comprensión y empatía hacia los adultos mayores.

Por otra parte, el enfoque de innovación social plantea el desarrollo de soluciones que respondan de manera efectiva a problemáticas sociales. Según Murray et al. (2010), la innovación social supone la elaboración de nuevas estrategias que dan valor social y mejoran el estilo de vida.

Finalmente, el modelo de design thinking (Brown, 2008) contribuye una metodología directamente centrada en el usuario, dándole prioridad a la comprensión profunda de sus necesidades y emociones para realizar soluciones apropiadas.

2.4.3 Casos de referencia o benchmarking

A nivel internacional, diversos proyectos han explorado el uso de tecnologías inmersivas para tratar problemáticas relacionadas con la empatía y la salud.

Uno de los casos mejor representados es *A Walk Through Dementia* (Alzheimer's Research UK, 2016), una experiencia de [VR] que simula las dificultades mentales y sensoriales de una persona con demencia en diversas situaciones cotidianas. Esta iniciativa demuestra el potencial requerido para generar comprensión emocional en los usuarios. Sin embargo, posee limitaciones en su adaptación en ámbitos educativos y en el impacto en poblaciones adolescentes.

Otro caso importante es *The Machine to Be Another* (BeAnotherLab, 2015), el cual utiliza la [VR] para proyectar experiencias de intercambio de perspectiva entre usuarios. Esta propuesta funciona en la generación de empatía; sin embargo, su enfoque es más experimental y no está dirigido hacia problemáticas de salud.

De esta forma, varios estudios sobre el agregado de [VR] en educación han demostrado una mejora en el compromiso y la participación de los estudiantes (Radianti et al., 2020). Sin embargo, su aplicación en niveles escolares demuestran un desafío en términos de accesibilidad, infraestructura y evaluación de resultados.

En el entorno peruano, el uso de la [VR] en educación todavía está en una etapa inicial, con aplicaciones orientadas a la formación técnica. Demuestran una oportunidad para poder desarrollar propuestas innovadoras en el ámbito de la sensibilización social.

Se identifican aprendizajes relevantes, como el potencial de la inmersión para poder generar empatía y la importancia de diseñar experiencias centradas en el usuario. Evidenciando la necesidad de adaptar estas iniciativas a contextos educativos específicos y de agregar mecanismos de evaluación que permitan medir su impacto en la población.

Los antecedentes, fundamentos teóricos y diversos casos demuestran lo complejo de la problemática y la necesidad de explorar nuevas estrategias que permitan la sensibilización sobre esta enfermedad en contextos educativos, especialmente en adolescentes.

2.5 Proceso creativo y experimentos

2.5.1 Información sobre el usuario(s)

Esta propuesta va directo hacia los adolescentes que están acabando la secundaria (15 a 18 años), que viven en zonas urbanas como Lima. Son chicos que han tenido la tecnología muy presente en sus vidas, lo que los hace muy impacientes hacia contenidos largos o aburridos, distrayéndose de manera más fácil en clase porque el sistema educativo tradicional les genera una gran fatiga mental. Para los adolescentes, la atención es algo que se tiene que ganar, por que solo conectan con cosas tecnológicas que los inviten a participar y no a quedarse sentados escuchando una charla de salud que les parece poco interesante.

2.5.1.1 Resultados de investigación con usuarios

Para fundamentar el proyecto *Qanwan*, la investigación cuantitativa se dio en estudiantes de cuarto y quinto de secundaria en Lima Metropolitana, lo que permitió encontrar el *insight* central de la propuesta. De esta manera, el usuario necesita ser trasladado al centro del problema a por medio de una experiencia vivencial inmersiva en primera persona [POV] para conseguir una verdadera concientización emocional. El hallazgo conecta hacia la conceptualización del proyecto demostrando que la empatía intergeneracional puede construirse por medio de la simulación del caos mental que altera la realidad en un paciente con Alzheimer. De esta forma, el *insight* encontrado responde a la fatiga cognitiva que se manifiesta en la mayoría de los adolescentes cuando los métodos suelen ser tradicionales, justificando la alta receptividad de un 92 % hacia el uso de la [VR].

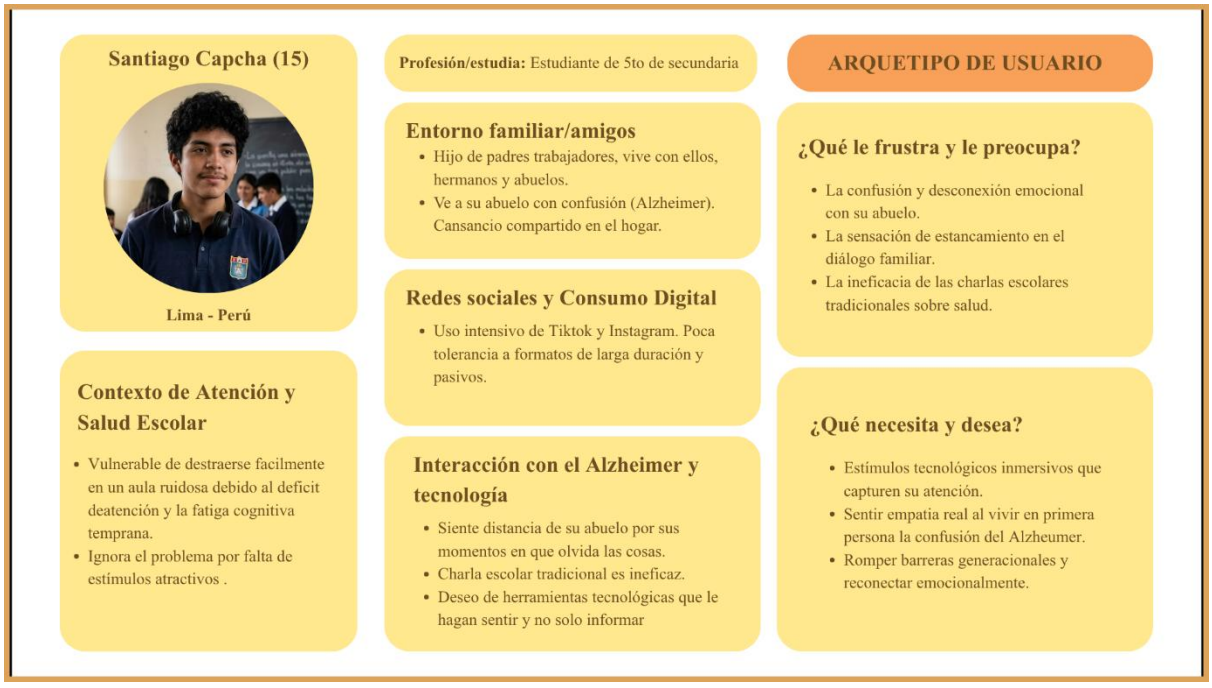
2.5.1.2 Arquetipo de usuario

En el análisis del Arquetipo de usuario (Figura 3) de Santiago Capcha podemos ver reflejado que vive en un entorno donde conviven muchas personas como lo son sus padres que siempre están ocupados en el trabajo, hermanos y abuelos. Esto crea un ambiente cansado que se acumula en el hogar. Uno de sus conflictos más fuertes es el tema del Alzheimer, ya que al ver a su abuelo con problemas para poder recordar le genera mucha confusión de no saber cómo tratarlo o apoyarlo y termina alejándose emocionalmente. Hay un silencio familiar pesado y una falta de herramientas que le expliquen qué está sucediendo sin la necesidad de asustarlo, buscando más la empatía que solamente el dato médico.

De manera digital, su vida pasa por aplicaciones (TikTok o Instagram). No solo entra ahí para perder el tiempo, sino que también es su manera de poder comprender lo que sucede en el mundo. Si un tema social se le presenta de una forma aburrida y poco llamativa, simplemente lo ignoran. Lo quebuscan son experiencias que los puedan hacer sentir algo real y tiene ese deseo de poder romper el hielo con sus mayores y así entenderlos, pero necesita que sea por medio de un formato que permita la experiencia en primera persona.

Figura 3

Arquetipo de usuario



2.5.1.3 Mapa de empatía

El análisis del mapa de empatía (Figura 4) Santiago Capcha revela un perfil de usuario que posee una saturación de estímulos que genera su percepción de la salud cognitiva. En cuanto a su entorno visual cotidiano, Santiago Capcha convive en aulas escolares ruidosas

y en un ambiente digital rodeado por contenidos digitales (TikTok o Instagram), lo que provoca una barrera para el entendimiento y empatía ante los temas complejos. A nivel social, se muestra con mayor frecuencia el desgaste físico y social de los adultos mayores, una realidad que usualmente se normaliza desde el desinterés, interfiriendo el desarrollo de una postura empática.

En la dimensión auditiva, el usuario recibe una educación en base de charlas de forma monótona que no logran captar su atención y por otra parte, experimenta el estrés en su propio hogar, donde las quejas por los descuidos de su abuelo son muy constantes. Asimismo, las diversas tendencias de redes sociales fortalecen una capacidad de atención muy frágil, donde los problemas de los adultos mayores y sus enfermedades cognitivas son motivo de burla, normalizando de esta manera la desconexión afectiva hacia la vejez.

En el plano cognitivo y emocional, Santiago Capcha experimenta una contradicción interna, ya que desde un inicio percibe el Alzheimer como algo aburrido, la convivencia directa con la enfermedad le genera frustración y confusión. Su fatiga mental ante los estímulos pasivos es su deseo por experiencias que le puedan dejar sentir la realidad en lugar de solo procesar datos de forma teórica. Esta necesidad que muestra se observa en acciones concretas como lo es el uso de audífonos como un mecanismo de defensa para ignorar conflictos familiares y el refugio en los videojuegos. En el ámbito académico, Santiago Capcha mantiene una postura pasiva y cuestiona los métodos de enseñanzas tradicionales que le brinda su escuela, demostrando que su desinterés es una respuesta a la falta de herramientas que logren conectarlo de manera emocional y genuina con el problema planteado.

Figura 4
Mapa de empatía



2.5.1.4 Hallazgos de insights

Tras el análisis del arquetipo de Santiago Capcha y el mapa de empatía, se han identificado los tres puntos clave que explican cómo se conecta él con el proyecto:

- **El refugio digital como mecanismo de defensa:**

  Se descubrió acerca del uso excesivo de audífonos y las redes sociales no solo como una distracción, sino como una barrera emocional. Santiago Capcha consume videos de contenido rápido que captan su atención en el menor tiempo posible para evadir la tensión de su hogar y la confusión que le genera el Alzheimer de su propio abuelo, volviendo de esta forma la tecnología como un lugar en donde él tiene el control frente a una realidad familiar que no logra comprender.

- **La brecha entre la información y vivencia:**

  Se confirma una saturación en las charlas informativas que Santiago evita porque siente que solo tiene que sentarse a escuchar y no le ofrecen una participación ni nada dinámico al respecto. El desinterés de Santiago Capcha no nace de una falta de empatía que cree tener, sino que de un agotamiento mental en cuanto a los métodos de enseñanza tradicionales. Al ser un usuario de usos digitales, su forma de prestar atención funciona mejor con estímulos que lo hagan participar y poder ser parte de la historia. En su escala de valores, lo que escucha lo procesa como

ruido de fondo, mientras que aquello que logra experimentar de una forma más directa es lo único que considera verdaderamente importante.

- **El distanciamiento emocional como respuesta al desconocimiento:**
  Santiago Capcha ve a la vejez y el deterioro mental de su abuelo como motivo de broma porque no tiene las herramientas para entender la verdadera gravedad del asunto. Al no poder comprender que el comportamiento de su abuelo es parte de una enfermedad, prefiere alejarse emocionalmente para que así no se sienta frustrado. Esta falta de empatía termina creando una barrera dentro de su propia casa, ya que dos generaciones viven juntas pero están totalmente desconectadas.

2.5.1.5 Insight clave seleccionado

"Insight: El distanciamiento emocional como respuesta al desconocimiento."

Justificación y relación con el problema:

"Este *insight* se selecciona, ya que va directo al punto central del problema identificado como la desconexión generacional provocada por la desinformación sobre la salud cognitiva." En el caso de Santiago y el comportamiento de su abuelo debido al Alzheimer es tomado como algo más ajeno o incluso un motivo de broma, ya que carece de alguna referencia médica sobre la situación. Esta interpretación de manera errónea provoca un muro invisible entre la convivencia, donde el usuario decide resguardarse en la tecnología para no enfrentar la realidad que se le es mostrada.

La propuesta de innovación de *Qanwan* se alinea directamente con el *insight* seleccionado, ya que al utilizar la [VR]. El proyecto no busca dar una lección de forma teórica, sino poder derrumbar ese muro emocional que provoca confusión en el joven. Al transformar el desconocimiento en una experiencia más sensorial, la solución tecnológica sirve para que Santiago reemplace su frustración por la empatía, validando de esta manera su necesidad de estímulos modernos para así poder comprender problemas humanos más profundos sin perder su atención y ganando su interés.

2.5.2 Información sobre el Mercado

El análisis examina un ecosistema en el cual se inserta *Qanwan*, supervisando la viabilidad de una solución inmersiva de realidad virtual mediante las metodologías convencionales. El objetivo es demostrar que la propuesta no solo responde a una necesidad clínica creciente, sino que también se alinea con los hábitos de consumo y las carencias emocionales de la población adolescente en el Perú.

2.5.2.1 Oportunidad de mercado

La oportunidad de mercado se basa en la ineficacia de las estrategias de sensibilización convencionales hacia la población escolar con alta saturación digital. A nivel epidemiológico, el Alzheimer es un desafío exponencial: la *World Health Organization* (2021) declara que más de 55 millones de personas viven con demencia a nivel global, y proyecciones regionales indican que la cifra se triplicará en América Latina para el año 2050. En el contexto peruano, el [MINSA] reportó la atención de más de 13,000 casos en 2025, demostrando una demanda crítica hacia la sensibilización en los entornos familiares. La brecha de mercado identificada no es por la falta de información, sino por la ineficacia del formato, llegar a la inmersión mental es necesaria, ya que existe la inconformidad por el uso de herramientas tradicionales que generan la falta de empatía sobre el tema. Los métodos actuales (charlas y folletos) son rechazados por la población juvenil que padece de fatiga cognitiva y altos índices de [TDAH] (12% de la población juvenil). Las encuestas realizadas para este proyecto confirman que aproximadamente el 90% de los adolescentes de entre 14 y 18 años utiliza redes sociales de un consumo rápido (TikTok, Instagram) entre 3 y 6 horas diarias, lo que los aparta de formatos educativos pasivos. *Qanwan* justifica su desarrollo ofreciendo una experiencia en primera persona donde el usuario toma el rol de protagonista, dejando que el adolescente experimente la desorientación y frustración que la teoría no logra transmitir, por medio de interacciones visuales, auditivas y táctiles.

2.5.2.2 Análisis de la competencia

Se reconocen soluciones que abordan el problema desde distintas perspectivas, mostrando los vacíos que *Qanwan* busca cubrir:

Competidores Directos:

- **A Walk Through Dementia (Alzheimer 's Research UK):** Es una referencia global que simula síntomas en [VR], su limitación se refiere en que su narrativa no está ubicada en el contexto sociocultural peruano ni considera las dinámicas de las familias limeñas que conviven con adultos mayores y no está hecho para la interacción táctil.
- **The Machine to Be Another (BeAnotherLab):** Utiliza [VR] para el intercambio de perspectivas para crear empatía, pero está enfocado en lo experimental y artístico, necesitando una infraestructura técnica de difícil escalabilidad para el sistema escolar público peruano.

- **Virtu-Care / Embodied Labs:** Sus plataformas de entrenamiento médico tienen un enfoque clínico y técnico, hecho para profesionales de la salud y no para la sensibilización emocional.
- **Dementia First Hand:** Esta herramienta fue diseñada como entrenamiento de cuidadores y la sensibilización comunitaria, dejando al usuario experimentar diferentes situaciones cotidianas como la toma de medicamentos o recorrer el hogar desde la perspectiva de una persona con demencia, es un caso referente de éxito para el campo que nos encaminamos, la diferencia consiste en su conveniencia cultural al situar su narrativa en hogares limeños multigeneracionales, dejando que el adolescente pueda reconocer su propia realidad en el ámbito familiar. En contraste con la competencia orientada a profesionales, este proyecto se divide principalmente en escolares de 14 a 18 años, usando un lenguaje visual que lucha contra la fatiga cognitiva y el desinterés digital que se muestran en las encuestas. De manera tecnológica, supera a versiones anteriores al complementar las capacidades de la *Meta Quest 3* (seguimiento de manos y 6 grados de libertad) para una inmersión más natural, y garantiza la equidad mediante un Protocolo de Itinerancia Pedagógica [PIP] que puede disminuir la brecha digital en colegios públicos vulnerables del Perú.

Competidores Indirectos:

- **Charlas del MINSA y Talleres Escolares:** Son la solución estándar del mercado y transmiten una postura pasiva en el estudiante; los encuestados las mencionan como monótonas y poco atractivas, lo que no deja crear una conexión real con el problema.
- **Documentales y Contenido en YouTube:** Ofrecen información visual de alta calidad, pero el usuario tiene un rol de observador externo, ya que no existe la "sensación de presencia" necesaria para modificar prejuicios sobre la senectud.
- **Videojuegos de Simulación:** Juegos comerciales con mecánicas de gestión, pero no poseen una base científica neurodegenerativa ni con un propósito pedagógico validado para el entorno académico.

2.5.2.3 Barreras de entrada

Para asegurar la factibilidad de la innovación en cuanto al uso de hardware de alta gama como la *Meta Quest 3*, se han concretado las siguientes estrategias de mitigación:

- **Barreras Tecnológicas y de Costo:** La principal observación consiste en la accesibilidad de los lentes. El proyecto regula esto mediante un modelo de itinerancia pedagógica. En lugar de necesitar que cada alumno o colegio tenga el equipo, se propone la creación de un *Kit de Sensibilización Portátil* financiado por entidades gubernamentales o programas de Responsabilidad Social Empresarial [RSE], que se distribuye en varias instituciones educativas.
- **Barreras Sociales e Inclusividad:** Ante la preocupación (no todos tienen visores de realidad virtual en casa), *Qanwan* se posiciona como una herramienta de democratización tecnológica. Al ser una intervención dentro del colegio, respalda que estudiantes de sectores vulnerables puedan acceder a tecnología innovadora (seguimiento de manos y 6 grados de libertad), reduciendo la brecha digital en lugar de enfatizarla.
- **Barreras Legales y Regulatorias:** La implementación requiere permisos del sector educativo, el proyecto se junta con las metas del ODS 3 (Salud y Bienestar) y el ODS 4 (Educación de Calidad), facilitando su validación ante el [MINEDU], siendo una herramienta de innovación pedagógica.

2.5.2.4 Segmento objetivo (mercado meta)

El segmento objetivo de *Qanwan* va acorde con el arquetipo de Santiago Capcha y los resultados:

- **Características Demográficas:** Adolescentes de 14 y 18 años, estudiantes de 4to y 5to de secundaria que estudian en colegios públicos de Lima Metropolitana.
- **Características Psicográficas:** Los consumidores digitales que poseen una fuerte dependencia de estímulos tanto visuales como tecnológicos. Valoran las experiencias vivenciales, pero manifiestan una fatiga mental frente a métodos de enseñanza tradicional. Poseen valores de empatía en desarrollo, pero sienten confusión o impotencia al ver el deterioro de sus adultos mayores.
- **Características Conductuales:** Usuarios intensivos de (TikTok e Instagram) (3 a 6 horas diarias). En el hogar, suelen usar audífonos como su mecanismo de defensa para evadir el conflicto, interpretando de mala forma los síntomas del Alzheimer como motivo de burla o desinterés debido al desconocimiento.

2.5.2.5 Demanda potencial

La demanda potencial se sustenta en la magnitud del sistema educativo de la capital y la aceptación positiva de la tecnología [VR].

- **Cuantificación del Mercado:** Según el [INEI], determina una población escolar en secundaria de aproximadamente 400,000 estudiantes según Total Addressable Market [TAM]. De este total, el mercado servible [SAM] enfocado en estudiantes de 4to y 5to de secundaria del sector público se estima en 120,000 alumnos.
- **Intención de Uso:** Los resultados de las encuestas, muestran que el 92% de los participantes afirma que experimentar el Alzheimer en [VR] cambiaría positivamente su forma de tratar a los adultos mayores que padecen la enfermedad.
- **Alcance del Piloto (SOM):** Se proyecta una implementación inicial en un grupo de 500 estudiantes en áreas controladas, validando la eficacia de su narrativa inmersiva de Donata antes de una escala mayor a nivel de [UGEL].

Este análisis demuestra que existe una oportunidad real y una demanda latente para una solución que, como *Qanwan,* utiliza la tecnología para resolver una desconexión humana profunda en el núcleo familiar peruano.

2.5.3 Concepto y Propuesta de Valor

La conceptualización de *Qanwan* surge sobre la base del *insight* central: el distanciamiento de los jóvenes hacia los adultos mayores con Alzheimer no se debe a una falta de afecto, sino a un mecanismo de defensa ante una patología que no logran comprender, lo que hace que aíslen en distractores digitales para poder evadir su frustración del entorno familiar. De esta forma, la propuesta de valor se crea como una solución de innovación social que utiliza la [VR] para convertir ese desconocimiento en una experiencia interactiva, pudiendo así revalorizar la memoria y fortalecer los lazos intergeneracionales de forma más empática.

Para crear esta solución, se utilizaron diferentes herramientas del *Toulouse Thinking*, las cuales se pudo definir de forma más estructurada el proceso creativo. En primer lugar, mediante la plantilla Usuario + Necesidad + Insight (Figura 5), se identificó que el público objetivo principal son estudiantes de 4to y 5to de secundaria (15 a 18 años) de colegios públicos en Lima, quienes necesitan de diversas herramientas que atraigan su atención de manera dinámica. El *insight* seleccionado mostró que el distanciamiento de los jóvenes no es por la falta de afecto, sino que funciona como un mecanismo de defensa frente a lo que no logran comprender, refugiándose así en la tecnología para evadir su frustración que les causa el entorno familiar.

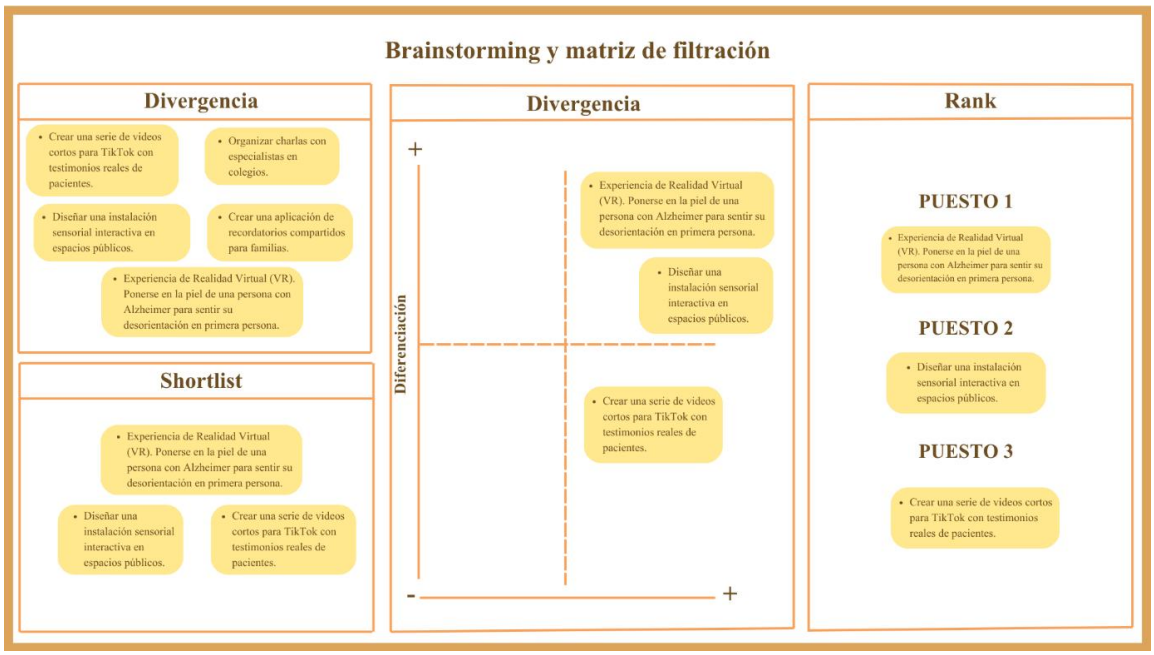
Figura 5
¿Cómo podríamos?



Mediante el uso de las herramientas de Brainstorming y Matriz de Filtración (Figura 6), se analizó diferentes alternativas, como una serie de videos cortos para TikTok que cuenta con testimonios reales, una aplicación de recuerdos familiares o diseñar una instalación sensorial de manera interactiva. Al evaluar estos conceptos en cuanto a su relevancia y diferenciación, se pudo definir un Shortlist integrado por las tres ideas con mayor potencial.

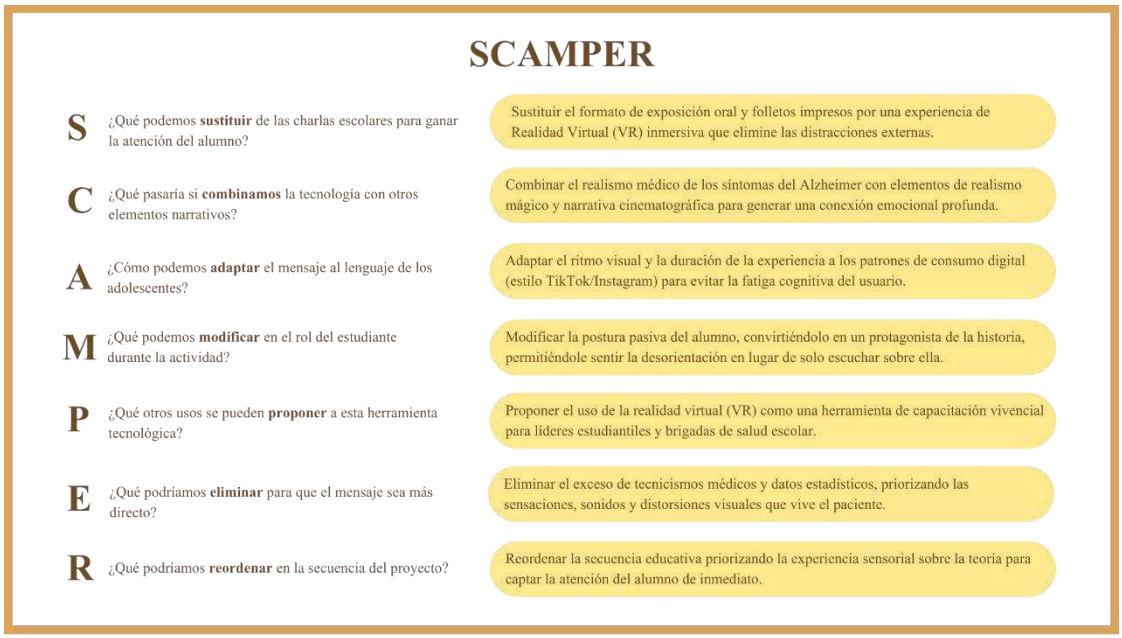
Por último, la propuesta que logró alcanzar su nivel más alto de innovación y de conexión emocional fue la experiencia de [VR] de *Qanwan*. Esta solución permite a los estudiantes ponerse en los pies de una persona con Alzheimer para así poder sentir su desorientación en primera persona, superando de esta forma el ranking a la instalación sensorial y a la producción de contenidos para redes sociales.

Figura 6
Brainstorming y matriz de filtración



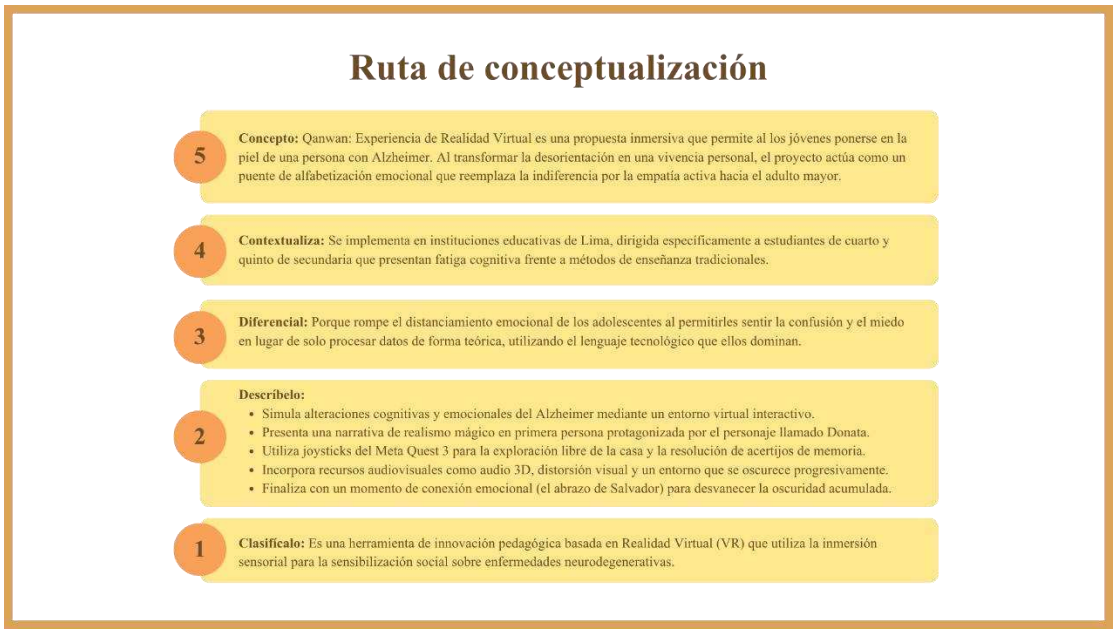
A continuación, se utilizó la técnica Scamper (Figura 7) con el fin de mejorar la propuesta inicial y poder así incrementar el impacto hacia el usuario. Esto sustituye las metodologías tradicionales por una narrativa interactiva que impulsa hacia la participación activa del estudiante. La innovación consistió en integrar datos clínicos junto con elementos de realismo mágico para la historia, adaptando de esta manera el lenguaje visual a los patrones de consumo digital de la población adolescente. Haciendo que el dispositivo de [VR] trascienda su función recreativa para así poder convertirse en una herramienta de alfabetización emocional. Esta solución permite al joven finalmente comprender, desde una experiencia más directa, la desorientación y el miedo que genera el entorno cotidiano de los adultos mayores con el Alzheimer.

Figura 7
Scamper



Finalmente, mediante la Ruta de Conceptualización (Figura 8), se consolidó el concepto central de *Qanwan*, para así poder generar empatía real por medio de la [VR]. Naciendo de esta forma la propuesta de una herramienta pedagógica y tecnológica que pueda simular las alteraciones cognitivas del Alzheimer y poder romper estigmas y fomentar una cultura de cuidado y respeto hacia la senectud.

Figura 8
Ruta de conceptualización



La propuesta de valor (Figura 9) de *Qanwan* es una experiencia [VR] para la sensibilización sobre el Alzheimer en adolescentes de colegios del Perú consiste en transformar la sensibilización en una vivencia más personal que supere la teoría, impulsando la inclusión social y salud emocional. Por medio del uso de la [VR], la colaboración con instituciones de salud y la creación de espacios de reflexivos con experiencia inmersiva, el proyecto busca aliviar problemáticas como el aislamiento del adulto mayor y el desinterés juvenil. *Qanwan* no solo ofrece información, sino que también genera un impacto social al transformar la apatía del adolescente en una comprensión protectora de su legado familiar.

Figura 9

Propuesta de valor



2.5.4 Diseño de producto/servicio

El diseño de la propuesta de innovación de *Qanwan* se ajusta a través de un enfoque socio-tecnológico tridimensional, articulando un entorno de realidad virtual inmersiva (*software*), una infraestructura material de soporte (*hardware*) y un protocolo logístico y pedagógico en entornos educativos (servicio). El propósito primordial de este diseño es asegurar un entorno controlado para que los usuarios experimenten de primera mano un transporte narrativo con una simulación de distorsiones mentales que funcionan como mecanismo de la empatía intergeneracional.

2.5.4.1 Características del producto o servicio

La solución se muestra como un sistema híbrido que agrega un componente digital centralizado y un componente físico complementario que habilita su capacidad en condiciones de campo.

- **Componente Digital (software de realidad virtual):**
  El *software* es una aplicación interactiva realizada en áreas de renderizado fotorrealista en tres dimensiones (3D). La interfaz está compuesta de elementos gráficos intrusivos o pantallas de carga abstractas para poder aliviar los momentos de mayor ruptura. El diseño del entorno emula un hogar típico de Lima Metropolitana (distribución de sala, comedor y cocina con elementos identitarios peruanos), lo que reduce la disonancia cognitiva y puede impulsar la inmediata familiarización del usuario.
    - **Flujos principales y navegación:** Su flujo es direccionado por acontecimientos narrativos y de interacción espacial en primera persona. El usuario cumple el rol del personaje de Donata, una adulta mayor que experimenta síntomas avanzados de Alzheimer, mientras convive con su esposo Salvador.
    - **Funcionalidades clave:** El centro del programa se basa en la demostración de síntomas clínicos en mecánicas de jugabilidad. El sistema procesa distorsiones perceptuales dinámicas. Primero, se genera un algoritmo que desenfoca y puede reducir la amplitud del campo visual periférico (visión de túnel) para así lograr simular con efectividad la desorientación espacial del personaje. Por el lado sonoro, el sistema altera el espacio ambiental (delay y eco) acomodándose con la voz del personaje de Salvador para generar confusión en el procesamiento del lenguaje. Por último. Las texturas y sombras se actualizan en tiempo real gracias al motor gráfico (*shaders*) en los objetos comunes, haciendo que los elementos ordinarios cambian visualmente de forma o color al ser observados, simulando la agnosia visual.
- **Componente Físico (hardware y soporte material):**
  En la base tecnológica se requiere del uso de visores de [VR] *Meta Quest 3*. Sus características del dispositivo logran una interacción nativa debido a sus sensores de seguimiento en las manos (*hand tracking*), eliminando el uso de mandos mecánicos que fastidien la experiencia inmersiva del usuario que no esté

familiarizado. El componente físico se complementa con el *Kit de Sensibilización Portátil*, que es una maleta de transporte que asegura la protección contra impactos y también el ingreso de polvo o humedad. En su interior posee estaciones de carga simultánea y interfaces ergonómicas sintetizables (almohadillas de silicona médica) que aseguran su higiene del equipo y usuarios.

- **Componente de Servicio (Proceso de Prestación):**

  El servicio se desplaza a través del [PIP]. Los actores involucrados se reparten en tres roles:

  - **Coordinador Logístico:** Es quien está encargado de la gestión de agendas con las [UGEL].
  - **Facilitador Técnico-Pedagógico:** El encargado de dirigir y presentar el proyecto en el aula y de la calibración de los equipos.
  - **Estudiantes Beneficiarios**: Son quienes asumen el rol de exploración en la experiencia inmersiva y posterior a eso son cocreadores de estrategias de cuidado empático hacia los adultos mayores.

2.5.4.2 Experiencia de uso o funcionamiento

- **Acceso y distribución:** La solución posee una sistema híbrido y por demanda institucional. No está vinculada a descarga comercial por parte del alumno, ni tampoco necesita pagos directos, suscripciones o pasarelas de registro personal, eliminando cualquier barrera económica individual. El producto y el servicio se vuelven uno solo y se trasladan en las aulas de las instituciones educativas públicas de Lima Metropolitana. La función técnica del *software* es rigurosamente *offline* (local), ya que una vez la aplicación es instalada en los visores, no depende de infraestructura de conectividad a internet o de servidores externos en el colegio, garantizando su viabilidad.

  Secuencia Cronológica de la Experiencia (Pasos Clave):

  - **Activación y Contextualización (Presencial):** Sucede dentro del aula escolar durante el horario de clase programado. El facilitador instala el *Kit móvil* y delimita un área segura para que el usuario explore sin problemas. Se realiza una corta introducción teórica y un previo test de actitudes hacia el adulto mayor.
  - **Inmersión y Ejecución (Virtual):** El estudiante utiliza el visor *Meta Quest 3*. Se enciende el hardware con un sensor de proximidad facial. El

sistema se calibra automáticamente con los 6 grados de libertad, dándole la libertad al alumno de poder caminar, agacharse y estirarse físicamente dentro del aula mientras se desplaza por las habitaciones de la casa virtual de Donata. El estudiante interactúa directamente con sus manos para resolver diversas tareas domésticas. En lo que avanza la narrativa, Salvador le pide al personaje de Donata acciones que comienzan a ser complejas por las distorsiones sensoriales (visuales y auditivas) programadas, provocando una frustración mental controlada que dura entre 10 y 15 minutos.

- **Debriefing y Cierre (Híbrido):** El usuario se quita el visor y regresa al espacio real del aula. El facilitador mantiene un protocolo de procesamiento socioemocional. Una fase crucial para convertir el impacto y la impotencia de lo experimentado en el entorno virtual en concientización y compromisos conductuales reales con estrategias empáticas que puedan aplicarse en su hogar.

2.5.4.3 Triple Balance (Impacto económico, social y ambiental)

El diseño operativo de *Qanwan* no se trata de la búsqueda del beneficio mercantil individual, sino de la búsqueda del valor público sustentado en tres dimensiones equilibradas:

- **Impacto Económico:** En el área financiera del proyecto se determina mediante un modelo de mejora y sustitución de costos en el gasto público. Las charlas tradicionales acerca de la salud mental y la sensibilización escolar dictadas por metodologías pasivas (charlas, folletos, encuestas) demandan un alto gasto de especialistas y materiales desechables. *Qanwan* utiliza el modelo de itinerancia, ya que optimiza sus recursos operativos por medio de un único *Kit móvil*. Esta inversión permite proyectar un impacto anual, beneficiando a los usuarios. Al centralizar el *hardware*, se reducen los costos de adquisición individual y de mantenimiento técnico. La [VR] transmite un aprendizaje emocional en los jóvenes, siendo el beneficio social del proyecto significativamente mayor a diferencia de los métodos tradicionales. Este alto rendimiento social transforma a *Qanwan* en una propuesta llamativa para poder aplicar a fondos estatales de innovación, como *ProInnóvate* o para poder establecer alianzas estratégicas de Responsabilidad Social Empresarial [RSE] con empresas privadas. haciendo al

proyecto apto para el financiar fondos de innovación estatal como lo son el *ProInnóvate* o alianzas de Responsabilidad Social Empresarial [RSE].

- **Impacto Social:** El impacto se dirige a la democratización del acceso a tecnologías avanzadas y la inclusión socioeducativa. Al intervenir con instituciones educativas públicas de Lima Metropolitana, *Qanwan* reduce la brecha digital, logrando que adolescentes que pertenecen a sectores vulnerables puedan relacionarse con interfaces de computación espacial de última generación (6 grados de libertad y *hand tracking*). Por el lado comunitario, el proyecto incrementa de manera directa la calidad de vida en el entorno familiar de los escolares. Al proporcionar a los jóvenes una comprensión vivencial de la neurodegeneración, se reduce el distanciamiento emocional y sus conductas de evasión por medio del aislamiento digital con audífonos, reemplazandolas por una convivencia genuina y activa en los hogares.
- **Impacto Ambiental:** *Qanwan* reduce el uso de residuos sólidos al digitalizar por completo su contenido educativo e informativo por medio de la experiencia inmersiva, a diferencia de los métodos tradicionales que dependen de la impresión de dípticos, afiches y guías de un solo uso. Al compartir los visores *Meta Quest 3* y trasladarlos de una escuela a otra evita de que el equipo se resguarde en un almacén volviéndose viejo y sin ningún uso. Por otra parte, para no contaminar por medio de los traslados en vehículos, se organizan las rutas para las escuelas bajo un criterio de proximidad distrital por la [UGEL]. Así reduce el uso de vehículos y las emisiones de gases [CO2].

Figura 10
Triple balance



2.5.5 Modelo de Negocio

El modelo de negocio de *Qanwan* equilibra las dimensiones educativa, tecnológica y económica para así poder impulsar el impacto social sin la necesidad de depender de la comercialización directa. Este modelo opera por medio de la matriz de la institución, mostrando su valor recibido de cada componente para así poder asegurar un despliegue sostenible y equitativo en el entorno escolar.

1. **Propuesta de Valor**

La propuesta de valor de *Qanwan* se muestra como una respuesta hacia la ineficacia y la fatiga mental que generan las metodologías de concientización tradicionales en el ámbito escolar. El proyecto posee una experiencia interactiva basada en la [VR] que permite al estudiante experimentar, en primera persona, la perspectiva y sintomatología de un paciente con Alzheimer. Al usar este enfoque interactivo junto con el uso del lenguaje digital nativo de los usuarios. Este formato elimina el distanciamiento afectivo hacia la vejez, provocado por el desconocimiento, recuperando la conexión de los adolescentes con sus adultos mayores y la protección de su legado e identidad familiar en el entorno de su hogar.

2. **Segmento de Clientes**

El segmento de clientes se organiza en una estructura de cuatro niveles interconectados que aseguran la viabilidad de la herramienta. El núcleo de usuarios directos está compuesto por estudiantes de cuarto y quinto año de secundaria en Lima, cuyas edades

son entre (15 y 18 años). Se justifica porque es la etapa donde surge la maduración de los valores ciudadanos y el momento más crítico donde se muestra la mayor tensión por la distancia intergeneracional en el hogar. De esta forma, la inclusión de instituciones educativas interesadas en la innovación educativa se justifica por la necesidad de un entorno controlado que valide el uso de la tecnología en las horas de tutoría. La incorporación del Ministerio de Educación [MINEDU] y las Direcciones Regionales de Educación [DRELM] se sustenta en su demanda constante de herramientas tecnológicas validadas que prioricen a la salud mental escolar de forma masiva. Finalmente, la integración de los padres de familia se justifica porque actúan como receptores indirectos del cambio conductual en sus propios hijos, necesitando pautas efectivas para así poder optimizar la convivencia y el cuidado del adulto mayor en el entorno del hogar.

- Estudiantes de 4to y 5to de secundaria de colegios públicos y privados de Lima (15 a 18 años).
- Instituciones educativas interesadas en programas de innovación pedagógica y de la salud mental para escolares.
- Ministerio de Educación y Direcciones Regionales que buscan desarrollar valores empáticos por medio de herramientas tecnológicas.
- Padres de familia que buscan sensibilizar y concientizar a sus hijos sobre la convivencia con sus adultos mayores en el hogar.

3. Canales

Los canales de distribución van hacia un enfoque diseñado para poder disolver la distancia digital y mantener el mensaje que se quiere llegar a transmitir. Los talleres presenciales, las activaciones en los colegios y las ferias tecnológicas se muestran como el canal principal de contacto, ya que dejan el uso compartido de los visores, borrando la barrera económica que ordena que cada escuela o estudiante necesite el *hardware*. Los canales digitales como (TikTok e Instagram) se justifican para poder expandir el impacto que provoca la experiencia mediante fragmentos de la historia y diversos testimonios que se adaptan al consumo digital. Finalmente, se implementa una plataforma web orientada como un canal de soporte para el docente, con guías didácticas y herramientas de acompañamiento que garantizan la integración del proyecto dentro del currículo escolar.

- **Talleres presenciales:** Activaciones en colegios, ferias tecnológicas educativas y talleres vivenciales.

- **Digitales:** Redes sociales (TikTok e Instagram) para la difusión de fragmentos de la experiencia y testimonios.
- **Web:** Plataforma digital de recursos pedagógicos con guías didácticas y herramientas de acompañamiento para la integración del proyecto en el currículo escolar.

4. **Relación con los clientes**

La relación con los clientes se justifica a través del acompañamiento y su cocreación social que evitan que la simulación sea vista como un hecho aislado. El uso de asistencia personalizada proporciona apoyo técnico y apoyo pedagógico en el aula, disminuyendo cualquier resistencia al uso de los dispositivos inmersivos. Los Círculos de Reflexión Activa proporcionan un espacio de procesamiento emocional, donde los estudiantes sugieren estrategias de apoyo familiar adaptadas para sus hogares. De esta manera, se justifica el mantenimiento de la plataforma *Voces Qanwan*, una red digital en donde los jóvenes documentan sus reflexiones y comparten sus consejos prácticos con otros jóvenes que conviven con adultos mayores diagnosticados con Alzheimer o alguna otra enfermedad neurodegenerativa.

- **Asistencias personalizadas:** Apoyo técnico y pedagógico durante la implementación de la experiencia dentro del aula.
- **Círculos de Reflexión Activa:** Espacios donde los usuarios proponen soluciones y estrategias de acompañamiento para mejorar la calidad de vida de los adultos mayores con Alzheimer.
- **Voces Qanwan:** Plataforma interactiva donde los adolescentes documentan y comparten sus reflexiones postexperiencia, validando el impacto social del proyecto y funcionando como una red de apoyo digital para otros jóvenes que conviven con adultos mayores.

5. **Fuente de ingresos**

La fuente de ingresos y el esquema de sostenibilidad económica de *Qanwan* se basa en una estrategia que evita el cobro directo a las poblaciones vulnerables. El establecimiento de convenios institucionales con municipalidades y diferentes organizaciones no gubernamentales [ONG] se alinea con el proyecto y presupuestos locales que están destinados hacia la prevención de la salud pública y el bienestar del adulto mayor. En el sector privado, la venta de servicios educativos, las licencias de uso temporal del *software* y las capacitaciones especializadas para colegios particulares de altos ingresos se justifica

como un modelo de subsidio cruzado por medio del sector privado. Haciendo que los ingresos que se obtienen por la venta de licencias del *software*, las capacitaciones especializadas y servicios educativos hacia los colegios particulares de altos ingresos se usen para poder cubrir los gastos de transporte de los equipos, materiales y operación en las escuelas estatales.

Por otra parte, para lograr financiar la primera etapa y mejorar el desarrollo técnico del simulador sin endeudar el proyecto, se recurre a fondos concursables. Estos recursos se gestionan mediante la postulación a incentivos como los estímulos de la Dirección del Audiovisual, la Fonografía y los Nuevos Medios [DAFO] y a programas de cooperación internacional, asegurando así el capital necesario para la optimización del software.

- **Convenios institucionales:** Contratos con municipalidades y [ONG] interesadas en programas de salud pública.
- **Servicios educativos:** Venta de licencias de uso y capacitaciones especializadas para colegios privados.
- **Fondos concursables:** Postulación a financiamientos de innovación social y cultura (DAFO , cooperación internacional).

6. Recursos clave

Los recursos clave se justifican por medio de su impacto, fidelidad de la simulación y la seguridad que le genera al usuario. El uso de recursos físicos y tecnológicos como los visores *Meta Quest 3* y equipos de cómputo de alta capacidad, responden de forma técnica porque el procesamiento autónomo y los *Six Degrees of Freedom* [6DoF] son las variables que eliminan la cinetosis o mareos por el movimiento en los jóvenes. El reclutamiento de un equipo humano multidisciplinario, que integra a desarrolladores [VR], psicólogos, guionistas y expertos en la salud que conocen sobre el Alzheimer, se garantiza la rigurosidad científica de los estímulos cognitivos con el cuidado ético de la narrativa. Finalmente, proteger los recursos intangibles y derechos de autor sobre el código del juego y sus guías para los profesores es indispensable, ya que esto garantiza que, sin importar en qué colegio llegue el proyecto, la experiencia mantendrá siempre la misma calidad educativa y el mismo impacto emocional en los estudiantes de diversas escuelas.

- **Físicos y tecnológicos:** *Visores Meta Quest 3*, computadoras para desarrollo y postproducción del proyecto.

- **Humanos:** Equipo integrado por desarrolladores [VR], guionistas, psicólogos y expertos en el área de salud que traten con el Alzheimer.
- **Propiedad Intelectual:** Código fuente del *software* narrativo para *Qanwan* y guías metodológicas de alfabetización emocional.

7. **Actividades clave**

Las actividades clave se justifican a través de la garantía de su funcionamiento técnico y la sostenibilidad pedagógica del proyecto. El desarrollo técnico se fundamenta por medio de la necesidad de poder optimizar las mecánicas del juego a través de un *joystick* y el audio para prevenir problemas que puedan afectar con la experiencia inmersiva. La gestión operativa de los colegios es necesaria para poder plantear y ejecutar las visitas de forma ordenada y segura en cada institución educativa. No obstante, capacitar a los profesores es importante para que los colegios puedan aprender a usar los equipos y la metodología por cuenta propia una vez que el equipo del proyecto se retire. Finalmente, el manejo de los canales virtuales permite evaluar el alcance de la plataforma en internet y actualizar los contenidos en redes sociales, asegurando que el proyecto siga siendo interesante para los jóvenes.

- **Desarrollo técnico:** Diseño, programación y optimización de las mecánicas del juego y narrativa inmersiva.
- **Implementación en campo:** Ejecución de la ruta de sensibilización en las instituciones educativas.
- **Capacitación:** Formación de docentes y líderes estudiantiles para el uso autónomo de la herramienta.
- **Gestión de comunidad:** Creación de contenido digital y monitoreo de la plataforma web.

8. **Socio clave**

La división de los socios clave permite ordenar las alianzas institucionales, técnicas y financieras del proyecto.

En el nivel central, conformado por los colegios de Lima y las asociaciones de familiares, permite el acceso directo a los salones de clase y ayuda a poder ubicar a las familias vulnerables que conviven con la enfermedad. El nivel directo, incluye a creadores de *software*, organizaciones no gubernamentales [ONG] de salud mental y empresas de soporte técnico, se justifica como la fuente principal de cofinanciamiento, ya que estas

entidades pueden aportar visores y reducir los costos de desarrollo mediante sus fondos de responsabilidad social corporativa.

Finalmente, el nivel indirecto, compuesto por el [MINEDU] y el [MINSA], se justifica por la necesidad de contar con permisos oficiales, validación médica y el respaldo de la [UGEL], mientras que la alianza con medios de comunicación digital sirve para poder difundir los resultados del programa.

- **Nivel Central:** Instituciones educativas de Lima y asociaciones de familiares de personas con Alzheimer.
- **Nivel Directo:** Proveedores de hardware (Meta), desarrolladores de *software* y [ONG] especializadas en salud mental.
- **Nivel Indirecto:** Ministerio de Educación [MINEDU] , Ministerio de Salud [MINSA] y medios de comunicación digital con enfoque en tecnología y cultura.

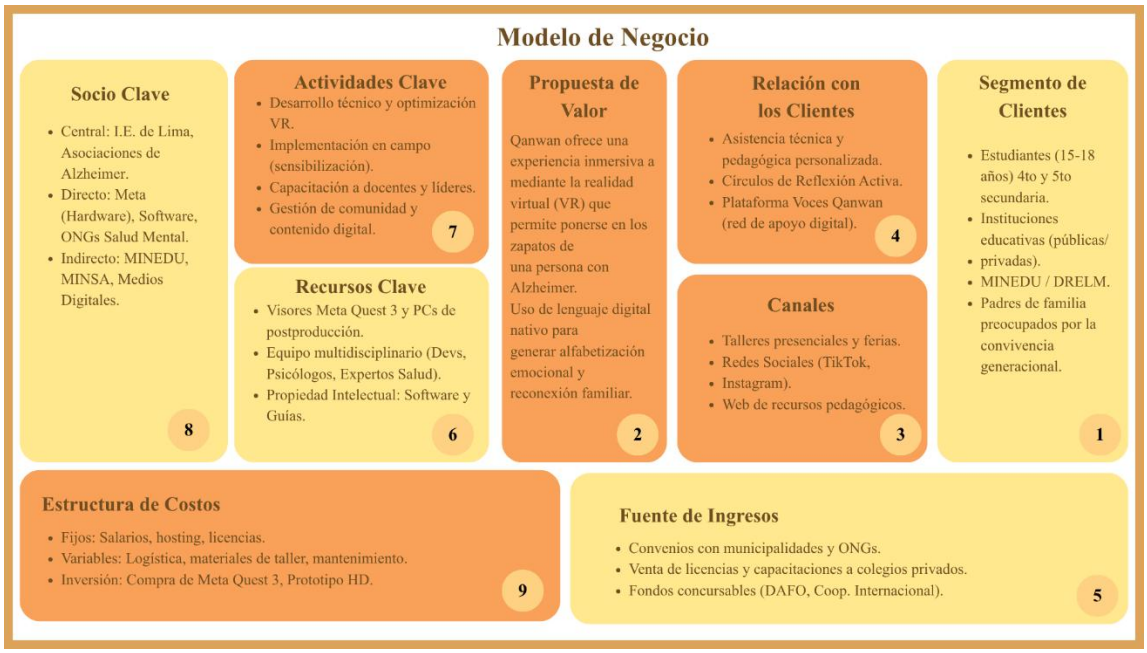
9. Estructura de costos

La estructura de costos y los gastos principales se justifican por las necesidades logísticas de las visitas escolares que se programan. Los costos fijos, que incluyen los salarios del equipo técnico, el hosting del micrositio web pedagógico y las licencias anuales de *software*, se garantiza la efectividad del soporte técnico y la estabilidad de la plataforma digital.

Los costos variables, que incluyen el traslado seguro de los equipos, los materiales para las actividades y el mantenimiento del *hardware*, son necesarios debido a que limpiar y calibrar constantemente los equipos garantiza la seguridad sanitaria de los estudiantes al compartir los visores. Finalmente, la inversión inicial para comprar los visores *Meta Quest* 3 y financiar el desarrollo definitivo del prototipo cuenta con un sistema de alta calidad que disminuye los gastos de soporte técnico y reparación.

- **Costos fijos:** Salarios del equipo técnico, *hosting* de la plataforma y licencias de *software* de desarrollo.
- **Costos variables:** Logística de transporte a los colegios, materiales para los talleres de reflexión y mantenimiento de *hardware*.
- **Inversión inicial:** Adquisición de los Visores *Meta Quest 3* y producción audiovisual del prototipo de alta definición.

Figura 11
Modelo de negocio



2.5.6 Resultados esperados

El proyecto *Qanwan* tiene como resultado esperado su implementación exitosa, evaluando de forma cualitativa y cuantitativa cómo la tecnología inmersiva transforma las conductas y percepciones de la población estudiantil frente a las enfermedades neurodegenerativas.

2.5.6.1 Escenario de éxito

Con la integración de la experiencia de la [VR], el proceso de la sensibilización sobre el Alzheimer experimenta una reestructuración metodológica. Comenzando por los usuarios que se colocan el visor *Meta Quest 3*, aislando por completo los estímulos distractores y el ruido ambiental que se da en un aula de clases. El usuario se pone en un rol protagónico para así poder experimentar las alteraciones cognitivas que vive un personaje con Alzheimer llamado Donata. Utiliza el *joystick* para moverse por la vivienda y resolver acertijos interactivos que llaman la atención del usuario, eliminando de esta forma la fatiga cognitiva por los formatos tradicionales que estaba acostumbrado.

Al finalizar los últimos 40 segundos del clímax de la historia en donde el abrazo del personaje de Salvador ahuyenta la oscuridad que simula la enfermedad, los usuarios de esta forma pasan de una postura que en un inicio era indiferencia a una posición más emocional y consciente. Dentro del aula, el ambiente de bulla y desconexión es reemplazado por una participación activa en los *Círculos de Reflexión Activa*. Los

usuarios comentan sobre la experiencia de fatiga y desconcierto en la simulación e inmediatamente relacionan estos sentimientos con las conductas que observan en sus adultos mayores. En consecuencia, su entorno familiar experimenta una reducción de tensión intergeneracional, lo que hace que el usuario deje de evadir el problema por medio de audífonos o videojuegos y comienza a asumir un rol de soporte emocional y paciencia activa dentro de su hogar.

2.5.6.2 Impactos positivos esperados

Impactos cuantitativos:

- **Población beneficiaria directa:** La sensibilización eficaz en una muestra inicial de 500 estudiantes de educación secundaria en Lima Metropolitana durante el periodo del programa piloto.
- **Optimización de la atención pedagógica:** Reducción al 10 % de alguna distracción clínica o desinterés conductual en lo que dura la intervención inmersiva, logrando de esta forma un aislamiento total del ruido exterior en el usuario.
- **Nivel de asimilación del insight:** Incremento del 65 % en la retención conceptual y empática de los síntomas del Alzheimer a diferencia con los grupos de control escolar expuestos a charlas informativas tradicionales.
- **Reducción del desinterés:** Reducción del 45 % en las conductas de indiferencia afectiva hacia los adultos mayores de su hogar.

Impactos cualitativos:

- **Alfabetización emocional efectiva:** Mantiene una comprensión profunda sobre la salud mental en la vejez y elimina la tendencia hacia la burla o la normalización del olvido.
- **Disminución de distancia intergeneracional:** Se reemplaza el sentimiento de impotencia y la desconexión afectiva por una actitud de cuidado empático hacia el adulto mayor y fortalece el sentido de pertenencia familiar del adolescente.
- **Disminución de la frustración familiar:** Reducción de la ansiedad experimentada por el estudiante dentro de la dinámica del hogar al dotarlo de herramientas de "comprensión desde la vivencia", permitiendo entender que el comportamiento de su abuelo es producto de la enfermedad y no una acción voluntaria.

2.5.6.3 Coherencia con el problema identificado

Los resultados previstos en este análisis demuestran el diagnóstico inicial del problema. La propuesta inmersiva interviene sobre la falta de empatía y el agotamiento mental que sufren los jóvenes por el consumo acelerado de contenidos digitales.

Al transformar la sesión de forma contraria al método educativo clásico, prioriza la vivencia sensorial para poder introducir la parte teórica, se logra captar la atención del alumno y así poder reducir la brecha con los adultos mayores. De esta forma, se alinea con el propósito central de *Qanwan*, asegurando que sea viable a nivel social y mantenga una secuencia lógica.

Comenzando por la desconexión por ignorar la enfermedad, pasando por la experiencia en [VR] como el personaje de Donata, hasta lograr una respuesta de apoyo y empatía verdadero en el hogar.

2.5.7 Prototipos desarrollados

A continuación, se presenta el apartado técnico del simulador de *Qanwan*, estructurada por medio de un proceso de iteración que permite visualizar, comunicar y evaluar la experiencia de [VR] antes de su desarrollo final en el entorno escolar, lo que optimiza la propuesta de valor gracias a la retroalimentación temprana por parte de los usuarios.

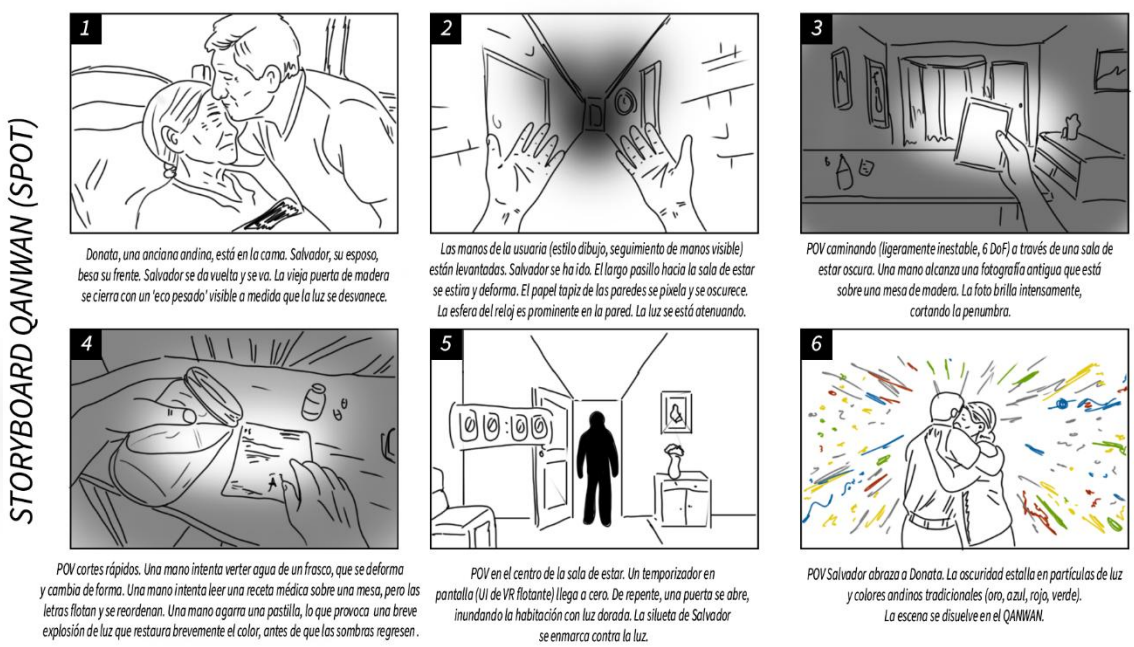
En concordancia con la fase actual de desarrollo del proyecto, se presentan a continuación los dos primeros niveles de prototipo.

2.5.7.1 Prototipo Nivel 1: Sketch (Storyboard Narrativo y Espacial)

- **Descripción general:** Esta fase consiste en la primera representación gráfica de la experiencia (*Sketch*), representada por medio de un storyboard secuencial. Muestra el guión de preproducción a un formato gráfico, permitiendo ajustar los tiempos, la perspectiva de cámara [POV] y las dinámicas de interacción en el entorno escolar.
- **Herramientas utilizadas:** Ilustración y maquetación 2D para previsualizar la interfaz espacial y el campo de visión.
- **Evidencia visual:** Una cuadrícula o tira con los bocetos de las escenas importantes de la narrativa.

Figura 12

Storyboard secuencial del prototipo inicial para la experiencia Qanwan



Nota: Secuencia visual que ilustra la progresión del deterioro cognitivo de Donata.

- **Funcionalidades principales:** En representación técnica, el prototipo simula el flujo inmersivo del personaje protagonista con la enfermedad. Facilitando la evaluación de tres puntos importantes del proyecto:
- **El encuadre y la antropometría:** Califica la altura de la cámara virtual en cuanto al entorno (replicando la estatura y alcance físico de una adulta mayor en un hogar limeño).
- **La progresión de la distorsión:** Muestra gráficamente cómo los espacios de la casa se oscurecen o alteran su geometría para causar el síntoma de desorientación.
- **La agencia del usuario:** Permite el uso de las propias manos (*hand tracking*) para poder sujetar objetos cotidianos (la fotografía, la receta médica) sin la necesidad del uso de mandos mecánicos.

Justificación de decisiones de diseño: Se inclinó por desarrollar este nivel de prototipado (*Sketch*) para hacer válida la carga narrativa y el ritmo audiovisual (*pacing*) antes de invertir en el bloqueo espacial o modelado 3D. Transmitir la esencia de caos cognitivo en viñetas fue una decisión necesaria para planificar el uso del desenfoque debido al movimiento en las animaciones. Demostrando que los cortes acelerados y las anomalías visuales en la cocina provocan un estrés psicológico sin provocar mareos cinéticos (*motion sickness*) en el adolescente. Asimismo, establecer esta secuencia gráfica

permitió confirmar que el cierre visual (el abrazo de Salvador detonando partículas de luz en colores) funciona como un contraste lumínico efectivo frente a la penumbra previa, garantizando el impacto de alfabetización emocional propuesto en el concepto.

Figura 13

Herramienta TLS Thinking, Checklist del prototipo Sketch.

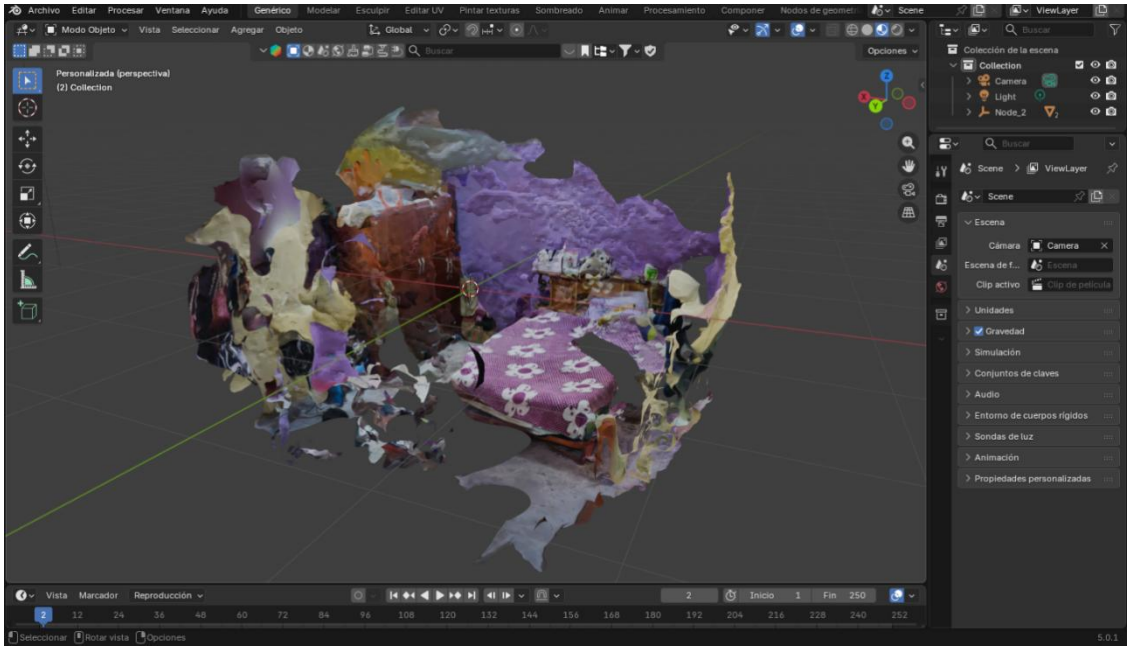


2.5.7.2 Prototipo Nivel 2: Prototipo de Baja Definición (Escaneo Fotogramétrico y Bloqueo Espacial)

Descripción general: El prototipo de baja definición (*low-fidelity*) constituye la primera transición formal del proyecto hacia el espacio tridimensional digital. Esta versión se ha desarrollado a través de una metodología de captura híbrida, empleando la herramienta de escaneo fotogramétrico y sensor de Detección y Medición por Luz [LIDAR] *Polycam* para registrar entornos habitacionales reales de Lima Metropolitana. Posteriormente, las mallas poligonales (*meshes*) crudas resultantes fueron importadas al *software* de gráficos avanzados *Blender* para ejecutar un proceso de bloqueo espacial o *grayboxing.* El objetivo técnico en este nivel de fidelidad es aislar las variables arquitectónicas, de escala, volumetría y rangos de movimiento [6 DoF], abstrayendo por completo los elementos cromáticos, de iluminación y texturizado detallado, los cuales quedan reservados para la fase final de alta definición.

Figura 14

Proceso de fotogrametría habitacional y bloqueo volumétrico en Blender para el entorno de Qanwan



Nota: Captura digital que evidencia la transformación de un espacio residencial real de Lima Metropolitana en un mapa de colisiones optimizado para visores autónomos. Elaboración propia

Figura 15

Graybox.

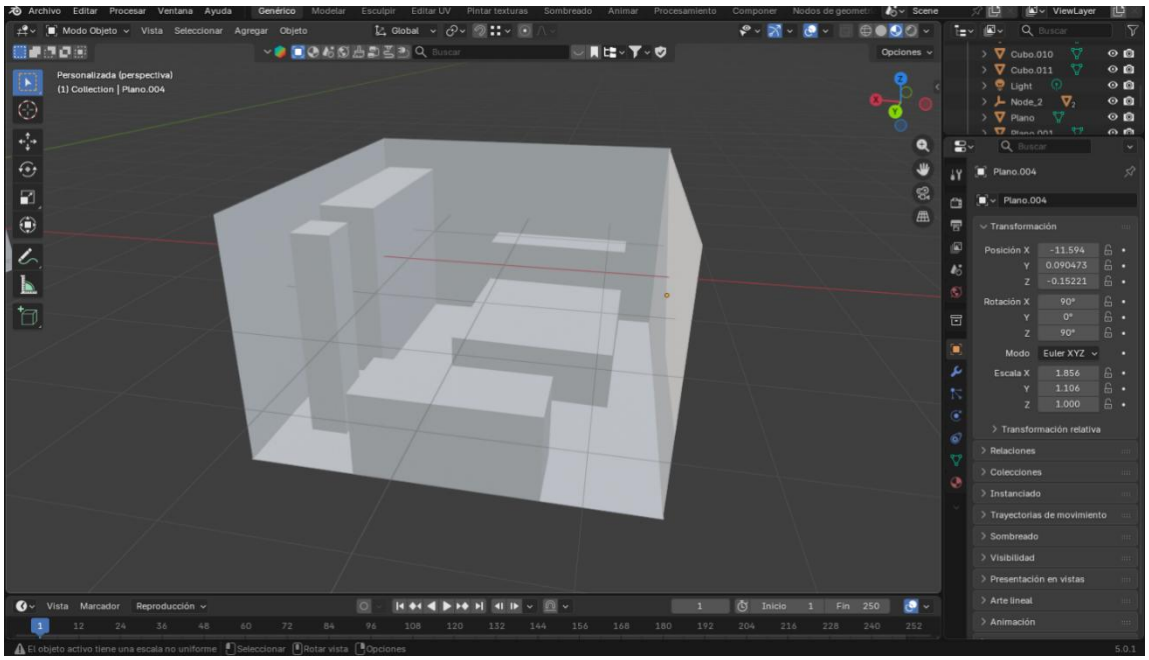


Figura 16
Sincronización graybox y fotogrametría.

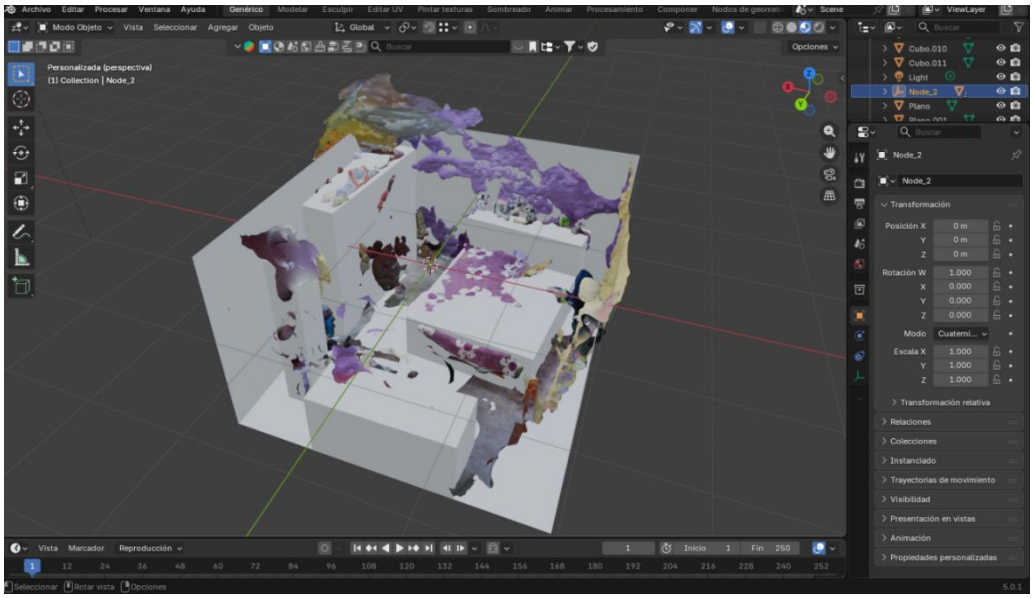


Figura 17
Proceso de fotogrametría habitacional y bloqueo volumétrico en Blender para el entorno de la sala en Qanwan.

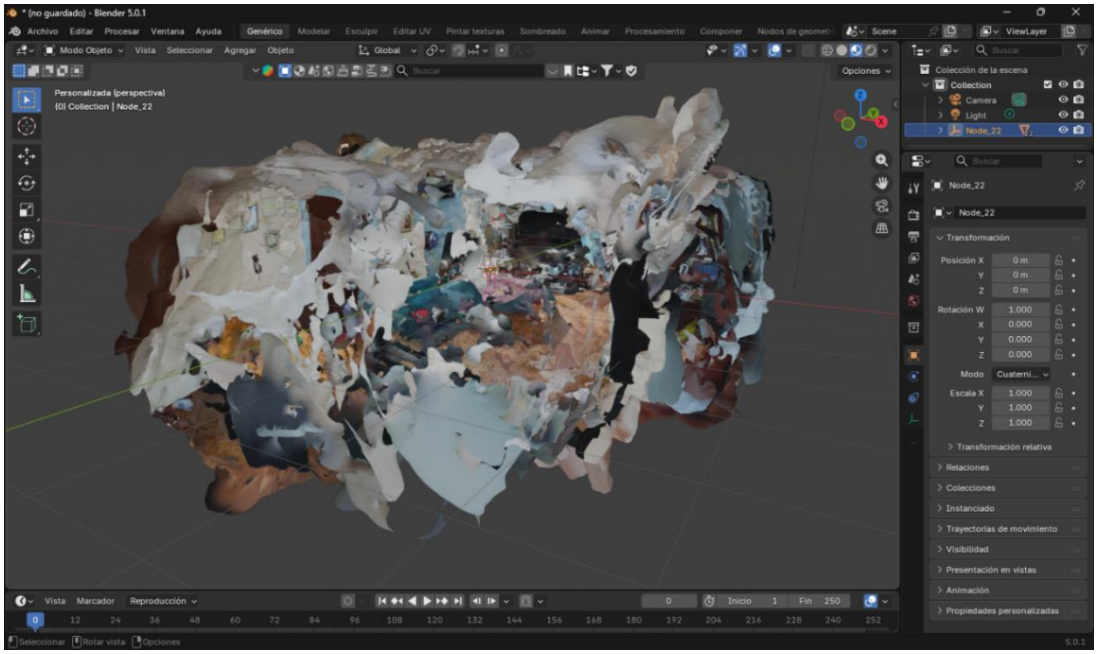


Figura 18
Graybox de la sala en Qanwan.

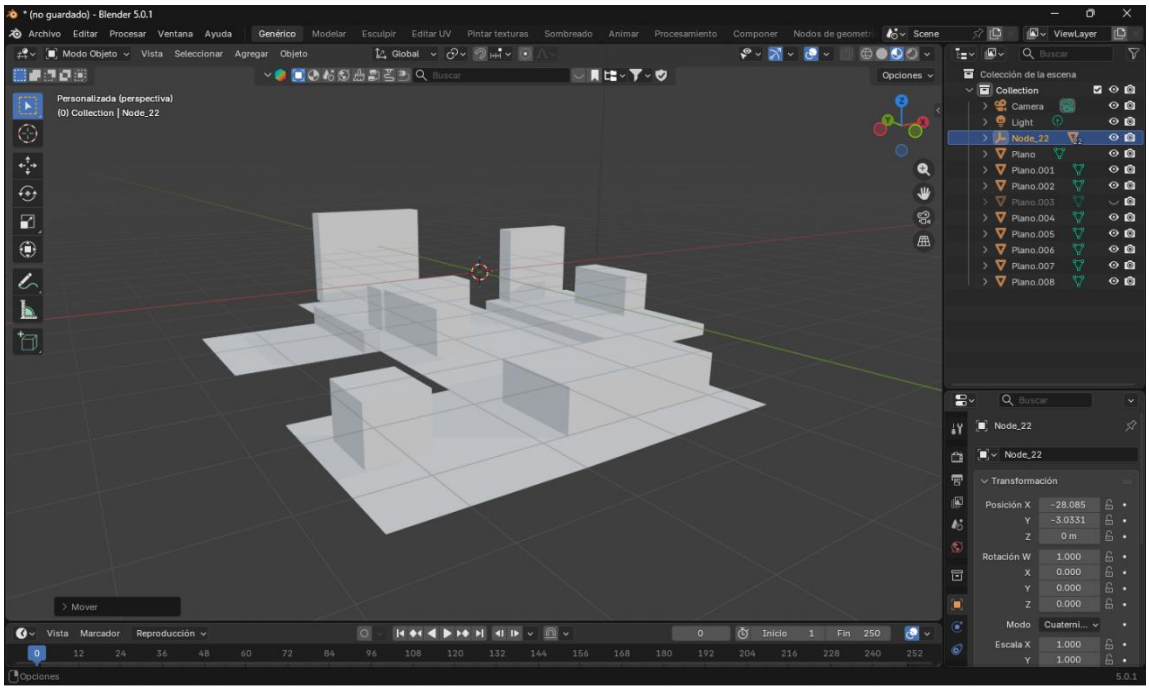
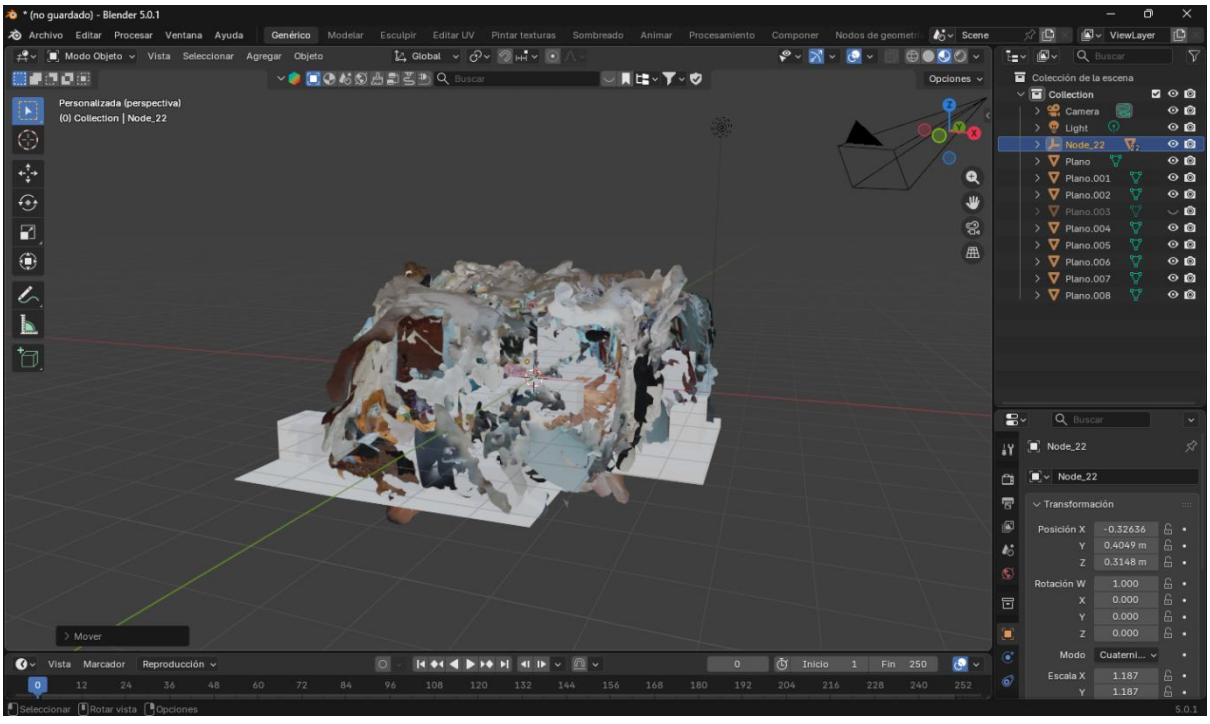


Figura 19
Sincronización graybox y fotogrametría de la sala en Qanwan.



Funcionalidades principales: Aunque no incluye interactividad lógica programada a nivel de código, el prototipo digital de baja definición cumple con tres funciones instrumentales fundamentales para el proceso de diseño técnico:

- **Simulación de Líneas de Visión (Sightlines):** Permite situar una cámara virtual estática a la altura promedio de la protagonista (Donata), evalúa de manera preliminar qué elementos del mobiliario obstruyen el campo visual o distorsionan la percepción del espacio.
- **Delimitación de Zonas de Tránsito Escolar:** Habilita la medición matemática exacta de los pasillos y giros arquitectónicos, esto asegura que el área de exploración virtual guarde correlación directa con las dimensiones físicas promedio de un aula de clases de educación secundaria (matriz de seguridad).
- **Anclaje de Coordenadas para Hand Tracking:** Permite fijar las posiciones relativas (ejes X, Y, Z) de las superficies de interacción básicas (como mesas y repisas) donde se posicionarán los objetos clave del guión (la medicina, el portarretratos), garantizando que las mallas colisionadoras (*colliders*) iniciales contengan dimensiones físicas realistas.

Justificación de decisiones de diseño: La decisión de utilizar escaneo fotogramétrico a través de *Polycam* en lugar de modelar el entorno desde cero mediante primitivas geométricas abstractas tiene una justificación estrictamente metodológica ligada al marco conceptual del proyecto. Los bancos de activos digitales estándar (*asset stores*) suelen responder a patrones de diseño arquitectónico norteamericano o europeo (habitaciones amplias, closets empotrados, pasillos rectos y distribuciones simétricas), lo que rompería de forma inmediata la ilusión de presencia y el transporte narrativo del usuario escolar peruano.

Al escanear viviendas reales de Lima Metropolitana, se captura la idiosincrasia material y el uso real del espacio local: pasillos estrechos, muros con ángulos irregulares producto de remodelaciones sucesivas, y mobiliario exento o sobrepuesto. Esta configuración espacial auténtica es indispensable para que el adolescente identifique el entorno virtual como el hogar de un adulto mayor limeño, acelerando la inmersión contextual y maximizando la eficacia de la alfabetización emocional.

Figura 20
Render propuesto tras la unión de ambas técnicas (Luz).



Figura 21
Render propuesto tras la unión de ambas técnicas (Oscuridad).



Figura 22

Render propuesto de la sala en Qanwan tras la unión de ambas técnicas (Luz).



Figura 23

Render propuesto de la sala en Qanwan tras la unión de ambas técnicas (Oscuridad).

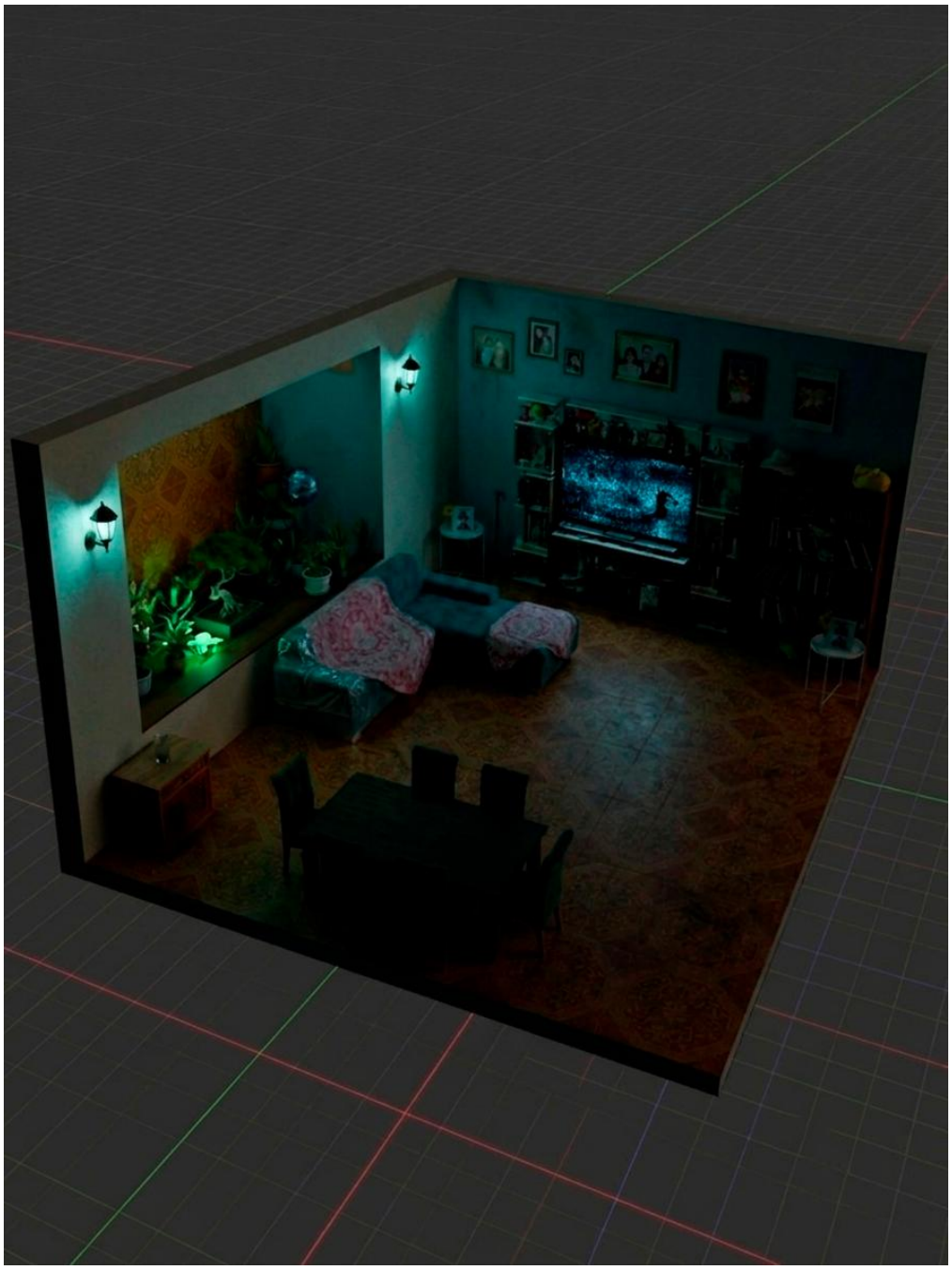


Figura 24
Herramienta TLS Thinking, Checklist del prototipo de Baja Definición.



2.5.7.3 Prototipo Nivel 3: Prototipo de Alta Definición (Spot publicitario)

El prototipo de Alta Definición define la concretización del *Sketch* (*storyboard*) y el prototipo de Baja Definición, dando como resultado una previa visualización de lo que sería la experiencia de realidad virtual *Qanwan* en los *Meta Quest 3*, mostrándonos muy aparte de la historia que encierra a la protagonista, las consecuencias del Alzheimer, como la fragmentación de las paredes del pasadizo, los cambios de objetos y los colores repentinos. También se muestra como los fragmentos de recuerdo como las fotografías o las voces, sirven de ayuda para concretar acciones en específico, como cumplir con la rutina de Donata sin ayuda de Salvador, mostrándonos el final con el gesto del abrazo, como un enlace entre la memoria y la familia.

Figura 25

Escena del spot publicitario de Qanwan, Salvador observa descansar a Donata.



Figura 26

Escena del spot publicitario de Qanwan, Donata presencia la oscuridad de manera tétrica.



Figura 27

Escena del spot publicitario de Qanwan, Donata experimenta la fragmentación visual en el pasadizo.

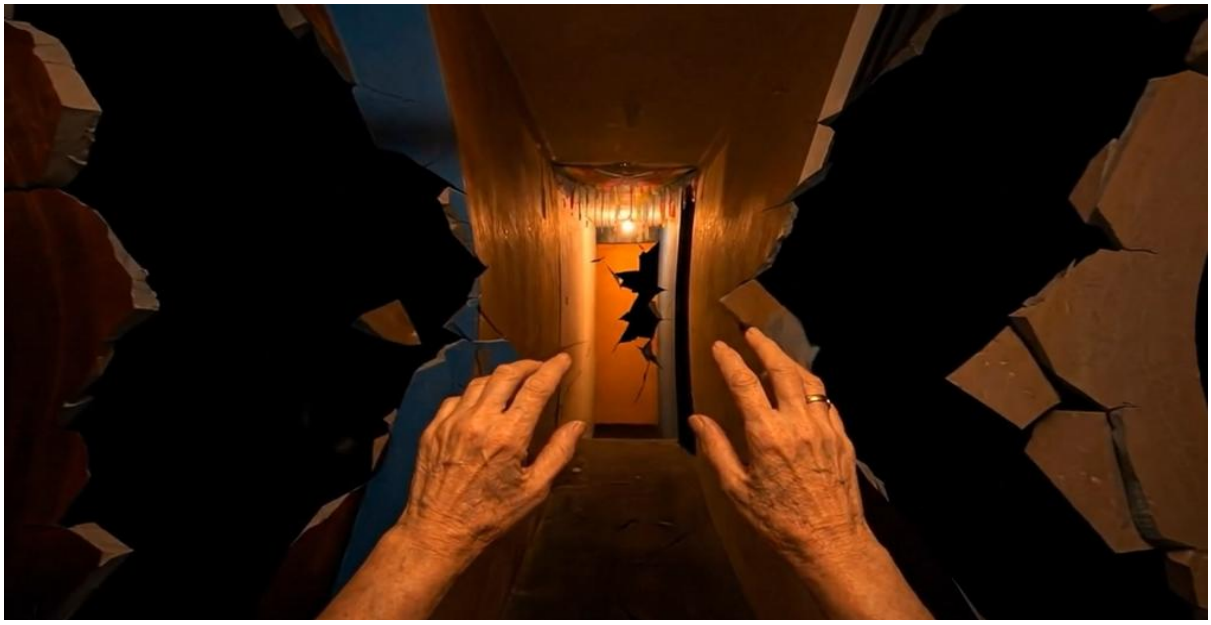


Figura 28

Escena del spot publicitario de Qanwan, Donata experimenta el cambio de colores, sosteniendo el cuadro fotográfico que se encuentra iluminado con un destello intenso.



Figura 29

Escena del spot publicitario de Qanwan, Donata experimenta su visión desenfocada y como se alteran los objetos en la mesa.



Figura 30

Escena del spot publicitario de Qanwan, Salvador representado por una silueta con luz en la perspectiva de Donata, llega en el momento exacto donde Donata estaba comenzando a entrar en cuadro de ansiedad.



Figura 31

Escena del spot publicitario de Qanwan, Donata y Salvador se dan el abrazo que refuerza el enlace memoria y familia.



Figura 32

Herramienta TLS Thinking, Checklist del prototipo de Alta Definición.



2.5.7.4 Análisis de resultados

La presente encuesta tuvo como propósito evaluar los resultados del prototipo de *Qanwan* que se efectuó mediante un diseño metodológico cuantitativo y cualitativo, usando

herramientas de recolección de datos a una muestra piloto de la población objetiva tras interactuar con la experiencia inmersiva. Las métricas e indicadores obtenidos permiten contrastar las hipótesis iniciales del equipo de diseño frente a la respuesta real de los estudiantes en el entorno escolar. Los hallazgos se presentan de una manera individualizada, detallando los niveles de uso del sistema, la respuesta fisiológica de los usuarios frente a los estímulos tridimensionales y el impacto del transporte narrativo en la construcción de la empatía intergeneracional.

2.5.8 Experimentos

El presente apartado documenta los experimentos realizados para validar el prototipo y la propuesta de valor del proyecto *Qanwan* con usuarios reales. Por medio de la metodología de Experimentación ágil y el uso de herramientas de *Toulouse Thinking*, se contrastaron las hipótesis del equipo frente a las percepciones del público objetivo.

Las herramientas utilizadas (Tablero UX, Tabla Receptora y matrices de Experimentación Ágil) permitieron sistematizar los aprendizajes y justificar las decisiones de diseño de estructura arquitectónica y de interacción tomadas para la evolución del prototipo.

2.5.8.1 Iteración 1: Transición de Sketch (Storyboard) a Baja Definición (Grayboxing 3D)

Esta primera iteración tuvo como objetivo evaluar la comprensión narrativa, la inmersión espacial y la pertinencia de las mecánicas de interacción propuestas en el boceto bidimensional (*Storyboard*) antes de trasladar el entorno a un motor tridimensional.

- **Hipótesis:** Se buscó validar si la historia se comprende sin fricciones y si los elementos de tensión propuestos en el boceto (como el temporizador y la deformación visual) contribuyen a la inmersión o si, por el contrario, rompen la experiencia de simulación clínica.
- **Método:** Prueba de concepto evaluada mediante una encuesta estructurada posterior a la revisión del storyboard animado.
- **Participantes:** 12 usuarios pertenecientes al público objetivo.
- **Métricas:**
    - Nivel de claridad del ritmo narrativo (Pregunta 1).
    - Percepción de la tensión y deformación del espacio (Pregunta 2).
    - Preferencia de sistemas de guía integrados (Pregunta 3).
    - Impacto de la Interfaz de Usuario [UI] frente a indicadores diegéticos (Pregunta 4).

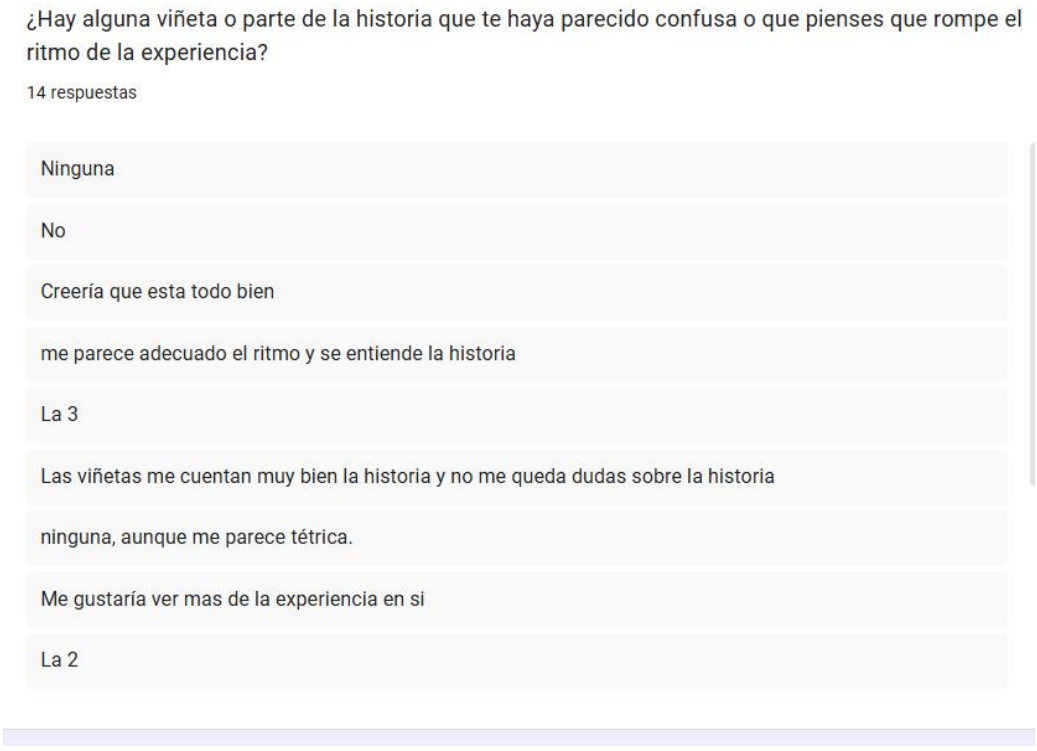
- **Resultados:**

  Evaluación de la percepción del usuario ante la estética visual y diseño del boceto preliminar

  La validación del boceto para la interfaz y los entornos conceptuales logró una excelente aceptación entre los evaluadores. En cuanto al agrado estético de la propuesta, el 80 % de los participantes señaló que el diseño le gustó mucho, mientras que el 20 % restante indicó que le gustó. Esta buena recepción va de la mano con la claridad de las imágenes, ya que el 80 % consideró la propuesta como muy clara y el 20 % como clara, confirmando que la gráfica transmite la idea del proyecto sin causar confusiones. Del mismo modo, al evaluar el nivel de innovación frente a otras opciones del mercado, el 80 % de los usuarios la calificó como muy innovadora y el 20 % como innovadora. Estos resultados demuestran que la línea artística elegida funciona bien y llama la atención del público joven, aprobando el concepto visual antes de iniciar con el modelado en tres dimensiones definitivo.

Figura 33

Pregunta 1

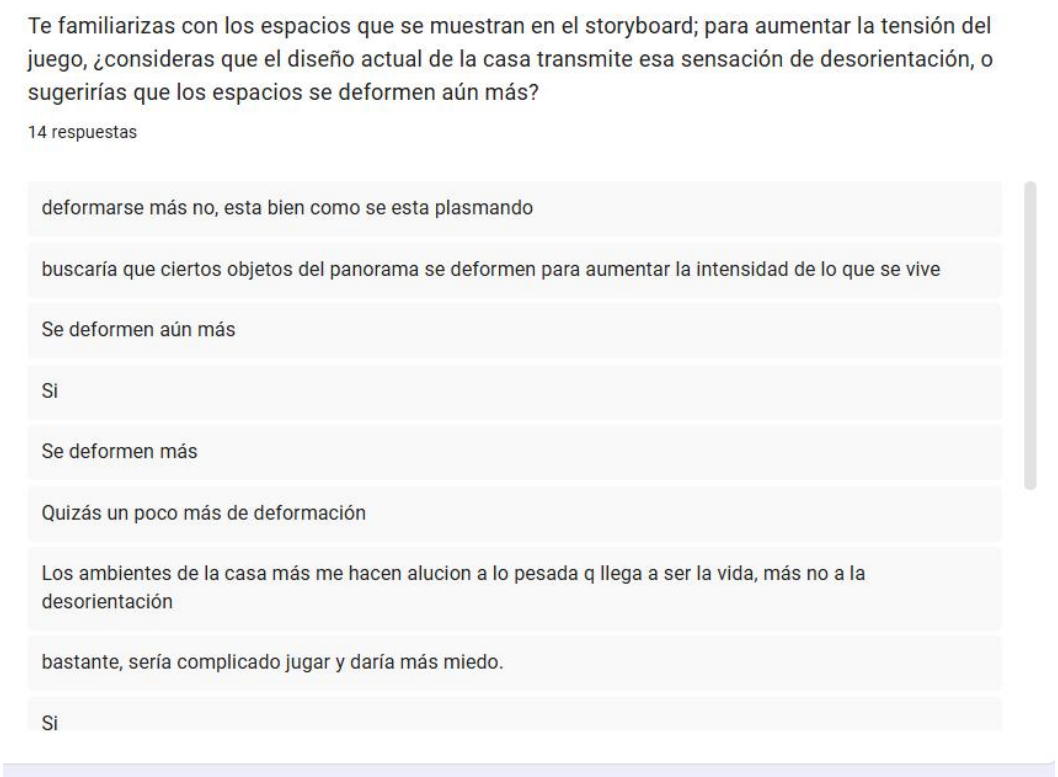


Evaluación de la pertinencia del entorno virtual como reflejo de un hogar multifamiliar

La recreación tridimensional de la vivienda familiar obtuvo una excelente recepción en cuanto a realismo, registrando un 80 % de valoraciones como muy clara y un 20 % como clara. Esta percepción positiva del entorno doméstico y sociocultural se complementa de forma directa con la preferencia de los escolares frente a los métodos de enseñanza convencionales. Al comparar este simulador interactivo en realidad virtual con las clásicas charlas de salud pública, el 80 % de los usuarios calificó la propuesta de *Qanwan* como muy buena y el 20 % la consideró buena. Los datos sugieren que reemplazar la recepción pasiva de teoría por una navegación en primera persona dentro de un escenario familiar logra neutralizar la fatiga cognitiva juvenil, validando la eficiencia y el alto impacto emocional de la solución inmersiva.

Figura 34

Pregunta 2



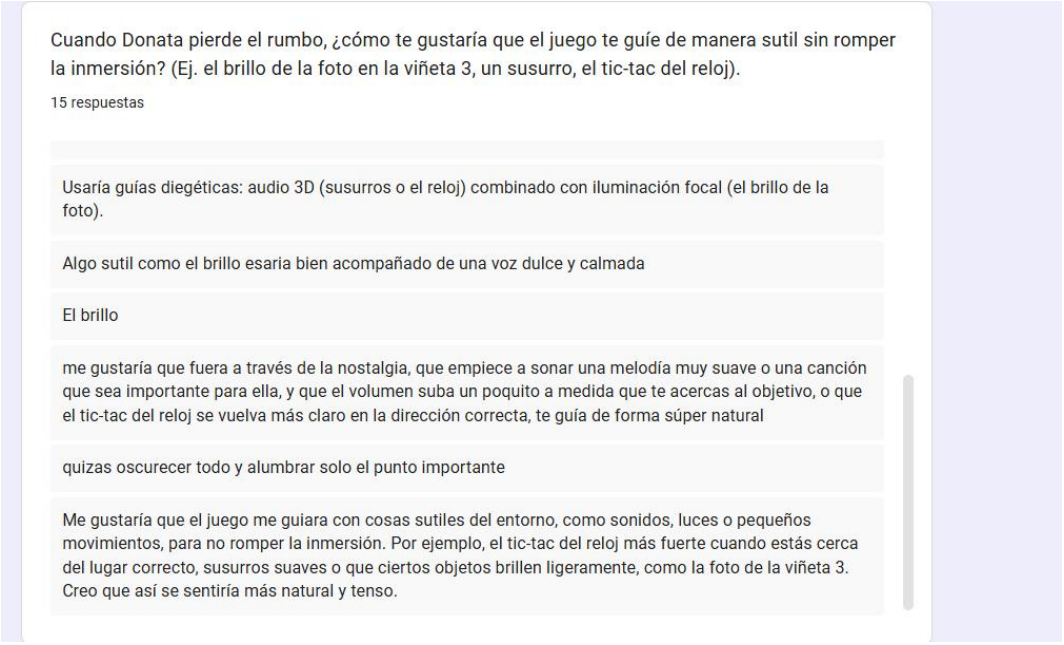
Evaluación del sistema de guía sutil

Se analizó cómo influye el uso de señales indirectas (como cambios de iluminación o estímulos sonoros) para orientar al jugador sin interrumpir su experiencia en realidad virtual. Al respecto, el 80 % de los participantes consideró que estas sutiles guías ayudaron mucho a entender hacia dónde ir o con qué objetos interactuar, mientras que el 20 % restante señaló que ayudaron. Estos

datos cuantitativos demuestran el éxito del diseño de la interfaz y la narrativa, ya que al evitar el uso de textos flotantes o menús invasivos se mantiene intacto el aislamiento sensorial del usuario. Al orientar al nativo digital de forma orgánica dentro del entorno de la vivienda, el simulador logra un equilibrio óptimo entre la jugabilidad y el transporte narrativo, permitiendo que la exploración fluya de manera cómoda y sin romper la atmósfera de empatía construida.

Figura 35

Pregunta 3

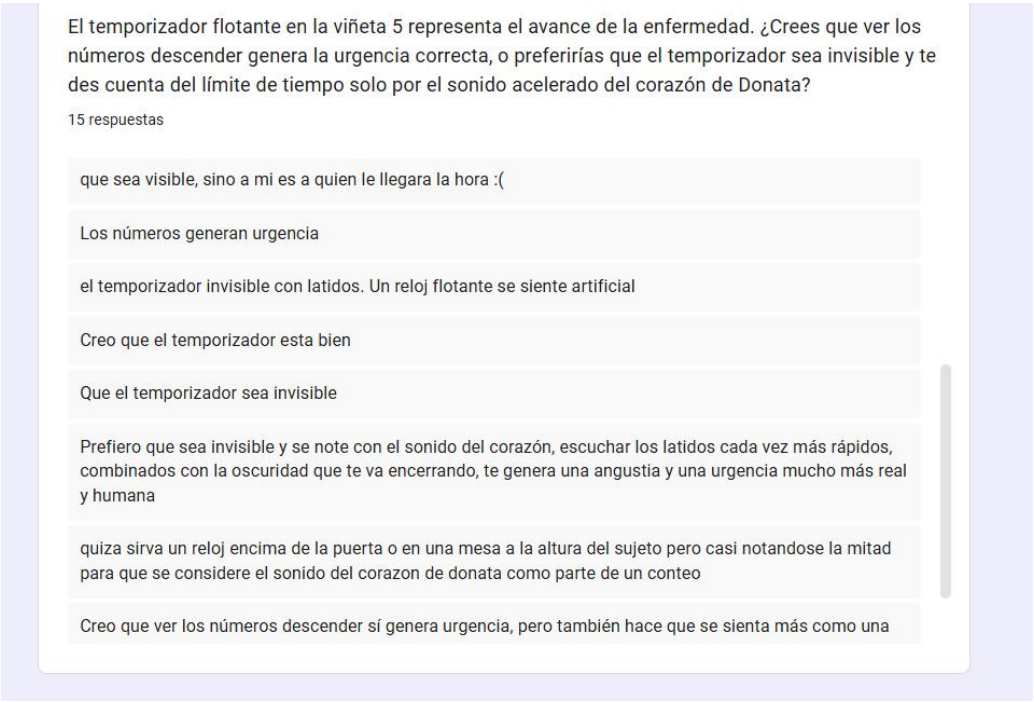


Evaluación del impacto del temporizador en la simulación de la fatiga cognitiva

Se midió el impacto que genera el uso de un temporizador visual sobre la experiencia del usuario y el desarrollo de la historia. Al evaluar el agrado respecto a este elemento de presión temporal, el 80 % de los estudiantes indicó que la mecánica le gustó mucho, mientras que el 20 % señaló que le gustó. Esta excelente recepción se vincula de manera directa con el nivel de claridad de la herramienta, donde el 80 % la calificó como muy clara y el 20 % como clara, confirmando que la interfaz se entiende perfectamente en todo momento. Los datos cuantitativos validan la presencia de este recurso interactivo como una pieza clave de la narrativa transmedia. En lugar de ser percibido como una simple traba de juego, el límite de tiempo funciona como un estímulo justificado que recrea sutilmente la pérdida de memoria y la frustración real de Donata, obligando al

nativo digital a procesar activamente la urgencia cognitiva sin romper su inmersión en la realidad virtual.

Figura 36
Pregunta 4



- **Ritmo y Claridad:** La mayoría absoluta (11/12) indicó que la historia se entiende perfectamente y el ritmo es adecuado. Sin embargo, se detectó que la viñeta 5 introdujo de golpe una interfaz flotante que rompió el entorno natural.
- **Diseño Espacial:** Las respuestas estuvieron divididas. Algunos usuarios sugieren deformar más los objetos, mientras que un hallazgo clave indicó que el diseño actual es suficiente si se apoya bien en la iluminación y las texturas para generar pesadez y desorientación.
- **Guía del Usuario:** Los encuestados mostraron una fuerte preferencia por guías sutiles combinadas: el brillo rebotando en el vidrio de la foto o alumbrar solo el punto clave en medio de la oscuridad, acompañado de diseño sonoro (un tic-tac, un susurro o una melodía nostálgica).
- **Temporizador (UI vs. Diegético):** Hubo una tendencia clara hacia el uso de un temporizador invisible. Los usuarios argumentaron que la incertidumbre y escuchar los latidos del corazón cada vez más rápidos generan una angustia y urgencia mucho más real y humana.

- **Aprendizajes e insights:** Los elementos de gamificación tradicional, como los números flotantes [UI] en el campo de visión, rompen la inmersión y la seriedad de la simulación. La tensión no debe depender de deformar exageradamente la casa como en un producto de fantasía, sino de jugar con la iluminación (claroscuros) y el diseño de sonido espacial dentro de una arquitectura realista.
- **Decisiones tomadas:** Se descartó por completo el temporizador numérico flotante. Se implementará un sistema de tensión auditiva basado en latidos del corazón y el tic tac de un reloj físico dentro de la habitación.
    - **Ajuste de Entorno (Paso a Baja Definición):** Para lograr que la tensión se apoye genuinamente en la oscuridad y la iluminación focalizada que pidieron los usuarios, los bocetos 2D resultaron insuficientes. Por ello, se decidió utilizar *Polycam* (fotogrametría) para escanear la volumetría de hogares peruanos reales, garantizando proporciones precisas. Estas mallas se importaron a *Blender* para crear el *grayboxing* (Prototipo de Baja Definición). Esto permitirá, en la siguiente iteración, testear cómo la luz y la oscuridad afectan la navegación del usuario en un espacio culturalmente auténtico antes de aplicar las texturas finales.

2.5.8.2 Iteración 2: Prototipo de Baja Definición (Escaneo Fotogramétrico y Bloqueo Espacial)

Esta segunda iteración tuvo como objetivo evaluar el impacto visual, la paleta de colores y el nivel de realismo sociocultural de los entornos tridimensionales antes del texturizado definitivo.

- **Hipótesis:** Se buscó validar si el diseño de los escenarios basados en hogares reales limeños genera familiaridad e interés de exploración en el usuario, y si la transición lumínica (día/noche) transmite de forma efectiva la tensión y pesadez cognitiva de la enfermedad.
- **Hipótesis:** Se buscó validar si el diseño de los escenarios basados en hogares limeños genera familiaridad en exploración en el usuario, y si la transición lumínica (día y noche) transmite correctamente la tensión de la enfermedad.
- **Método:** Prueba de concepto evaluada por medio de una encuesta estructurada de seis preguntas y con visualización de los renders fijos del espacio.
- **Participantes:** 24 usuarios pertenecientes al público objetivo.
- **Métricas:**

- Nivel de familiaridad y conexión emocional con el entorno (Pregunta 1).
- Impacto del cambio atmosférico en la tensión espacial (Pregunta 2).
- Realismo y cercanía sociocultural de los escenarios (Pregunta 3).
- Efectividad de la paleta de colores y el contraste visual (Pregunta 4).
- Impacto de la utilería como detonantes narrativos (Pregunta 5).
- Interés y predisposición hacia la exploración interactiva en VR (Pregunta 6).

Resultados:

Evaluación de la familiaridad y conexión emocional con el entorno

La validación sobre el diseño de los entornos demostró identidad y cercanía. El 54.2% de los participantes señaló que les resulta muy familiar y cercano, describiéndolo como un lugar habitado en el mundo real, mientras que el 16.7% lo percibió neutral y otro 16.7% menciono el espacio aunque con cierta dificultad de conexión inicial. Estos datos cuantitativos confirman que el modelado tridimensional logra recrear con éxito la identidad de un hogar promedio peruano, cumpliendo el objetivo de generar un escenario reconocible que sirva como base para el transporte narrativo para el usuario.

Figura 37
Pregunta 5



Evaluación del impacto del cambio atmosférico (Día y Noche) en la tensión espacial

Se analizó el nivel de distorsión psicológica que genera la transición lumínica dentro de la simulación. El 79.2% de los usuarios afirmó que el espacio cambia por completo, percibiendo que pasa de ser una sala familiar y tranquila a un lugar misterioso con tensión, mientras que el 20.8% sintió que cambia un poco el ánimo manteniendo la

estructura de la casa. Este resultado valida la hipótesis de que el diseño diegético y la iluminación son herramientas suficientes para poder transmitir pesadez cognitiva y desorientación clínica sin necesidad de alterar exageradamente el entorno.

Figura 38
Pregunta 6



Evaluación del realismo y cercanía sociocultural de los escenarios

Al medir qué tan real sienten la habitación y la sala mostradas, el 66.7% de usuarios lo calificó como muy real y cercano, destacando que se siente como el cuarto de alguien conocido con objetos cotidianos. Por otro lado, el 33.3% restante lo consideró en un rango normal con elementos comunes. Esta mayoría absoluta demuestra que la dirección de arte y las proporciones espaciales rompen la frialdad de los entornos virtuales tradicionales, garantizando que el nativo digital pueda empatizar directamente.

Figura 39
Pregunta 7

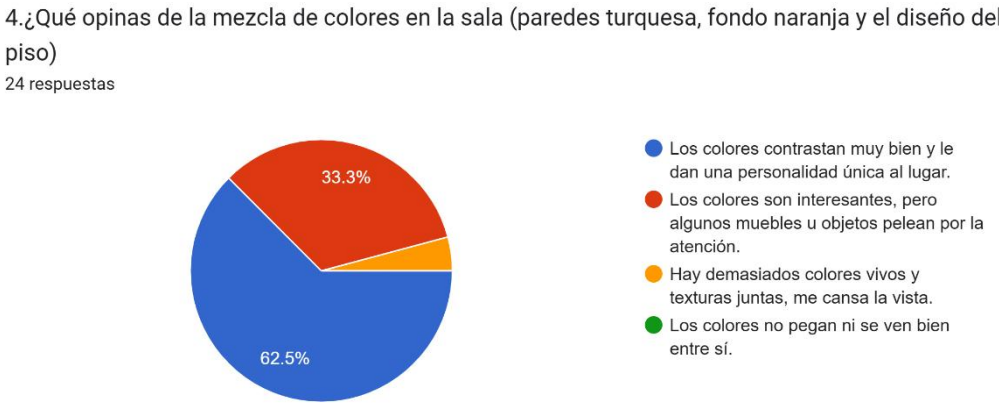


Evaluación de la paleta de colores y contraste visual

Se evaluó la composición cromática del entorno (paredes turquesas, fondos naranjas y diseño del piso). El 62.5% de los encuestados consideró que los colores contrastan muy bien y le dan personalidad única al lugar, mientras que el 33.3% los catalogó

Figura 40

Pregunta 8



como interesantes, pero con cierta competencia visual entre objetos. Los datos muestran que el esquema de color seleccionado cumple una función no solo estética, sino narrativa, capturando la atención visual del público joven mediante contrastes intencionales que refuerzan la atmósfera.

Evaluación de los elementos de utilería como detonantes narrativos

Se midió el impacto de los detalles ambientales (plantas, fotos familiares, libros y el sillón). El 75% de los participantes afirmó que estos elementos le ayudan bastante a creerse la historia del lugar y a imaginarse a la persona que vive ahí, mientras que el 20.8% indicó que se ven bonitos para decorar sin profundizar en el trasfondo. Este hallazgo valida que la inclusión de utilería realista y culturalmente auténtica es clave para activar la narrativa interactiva, permitiendo que el estudiante deduzca el contexto del Alzheimer a través del espacio.

Figura 41

Pregunta 9



Evaluación del interés de exploración interactiva en Realidad Virtual

Finalmente, se analizó el deseo de interactuar activamente con la propuesta dentro de un visor inmersivo [VR]. El 75% de los jóvenes señalo que les encantaría caminar por el entorno, abrir cajones, encender la televisión y descubrir sus secretos, mientras que el 20.8% preferiría mirar el espacio a su alrededor de manera tranquila y contemplativa. Esta alta receptividad confirma el rechazo a los formatos educativos pasivos y justifica por completo el desarrollo en [VR] con seguimiento de manos, demostrando que el público objetivo demanda ser el protagonista directo de la experiencia de sensibilización.

Figura 42
Pregunta 10



2.5.8.3 Prototipo Nivel 3: Prototipo de Alta Definición (Spot publicitario)

Esta tercera iteración tiene como objetivo evaluar el impacto emocional, la efectividad de los recursos visuales y la viabilidad percibida del prototipo de alta fidelidad a por medio de un spot audiovisual.

- **Hipótesis:** Se buscó validar la representación en primera persona (POV) de los síntomas del Alzheimer y el uso de mecánicas basadas en el afecto familiar logran romper estigmas y generar empatía real en el público adolescente y justificar la necesidad de su implementación tecnológica en los colegios de Lima.
- **Método:** Evaluación de impacto mediante una encuesta cuantitativa y cualitativa estructurada de siete preguntas, aplicada tras la visualización del material de alta definición.

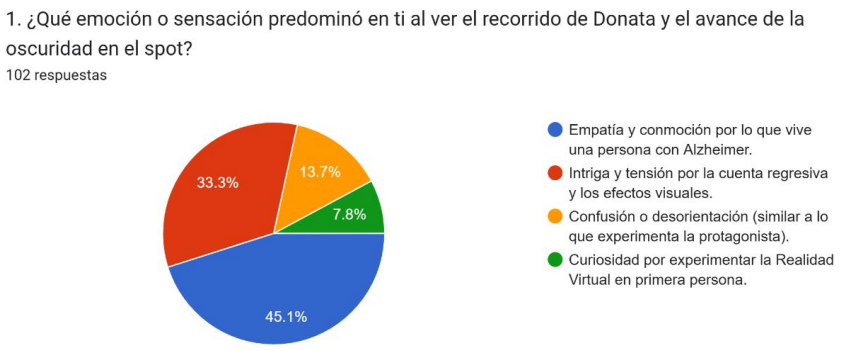
• **Participantes:** 104 usuarios pertenecientes al público objetivo y actores clave del sector.

- **Métricas:**
  - Impacto emocional y sensorial del recorrido narrativo (Pregunta 1).
  - Efectividad de los recursos visuales de distorsión para explicar la enfermedad (Pregunta 2).
  - Logro principal percibido del enfoque interactivo de Qanwan (Pregunta 3).
  - Interpretación de la mecánica de juego basada en recuerdos afectivos (Pregunta 4).
  - Cambio de perspectiva sobre el impacto del Alzheimer en el entorno familiar (Pregunta 5).
  - Identificación del elemento visual o narrativo más impactante del spot (Pregunta 6).
  - Viabilidad y necesidad percibida de implementar la solución en los colegios (Pregunta 7).
- **Resultados:**

Evaluación del impacto emocional y sensorial del recorrido narrativo

El despliegue del prototipo de alta fidelidad generó una fuerte conexión afectiva. El 45.1% de los participantes manifestó sentir empatía y conmoción por la realidad que vive una persona con Alzheimer, mientras que el 33.3% experimentó intriga y tensión debido a la cuenta regresiva y los efectos visuales empleados. Estos datos demuestran que el hilo conductor de Donata y la atmósfera sensorial cumplen con el objetivo de transportar emocionalmente al usuario.

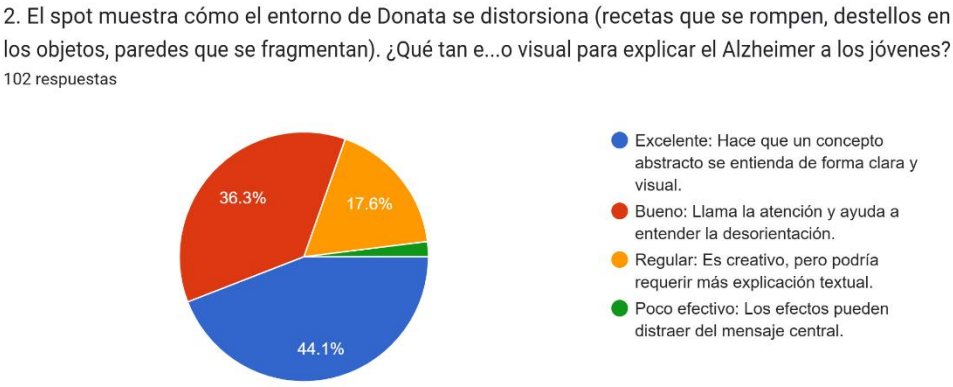
Figura 43
Pregunta 11



Evaluación de los recursos visuales de distorsión espacial

Al medir la efectividad de los recursos visuales (las recetas que se rompen, los destellos y la fragmentación de paredes), el 44.1% de los encuestados la calificó como excelente, destacando que permite entender de forma clara y visual un concepto abstracto. Asimismo, el 36.3% consideró que es un buen recurso para capturar la atención y explicar la desorientación. Esto valida el uso de metáforas visuales en alta definición para comunicar la complejidad del deterioro cognitivo al público joven.

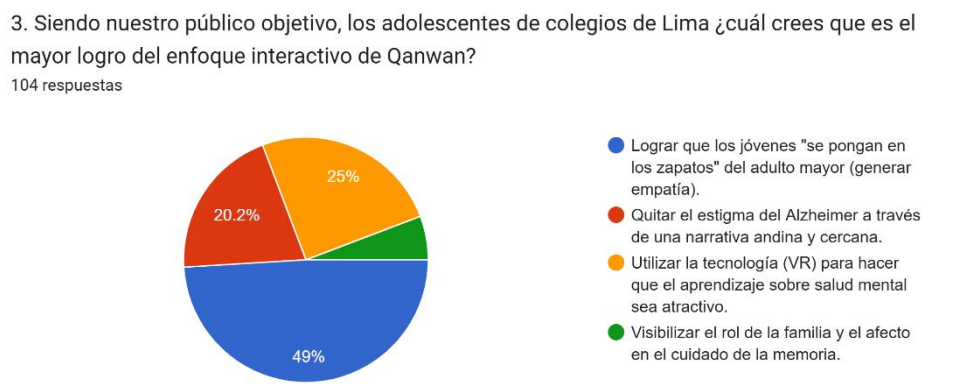
Figura 44
Pregunta 12



Evaluación del logro principal del enfoque interactivo

Se observa que el 49% de los participantes determinó que el mayor logro de Qanwan es conseguir que los jóvenes se pongan genuinamente en los zapatos del adulto mayor generando empatía. Por otro lado, un 25% resaltó el valor de utilizar la Realidad Virtual para hacer que el aprendizaje sobre salud mental sea más llamativo. La métrica respalda que la solución logra romper la fatiga cognitiva escolar mediante la interactividad.

Figura 45
Pregunta 13



Evaluación de la mecánica narrativa basada en recuerdos afectivos

Respecto a la escena donde los recuerdos afectivos (como las fotografías y el abrazo final) logran contrarrestar la oscuridad de la enfermedad, el 47.6% de los usuarios interpretó que el amor y el apoyo familiar son el pilar fundamental para sobrellevar el Alzheimer. El 25.2% señalo ambos aspectos, entendiendo que el afecto y la memoria actúan como herramientas frente a la realidad. Esto valida la efectividad del guion para transmitir un mensaje de sensibilización constructivo.

Figura 46

Pregunta 14

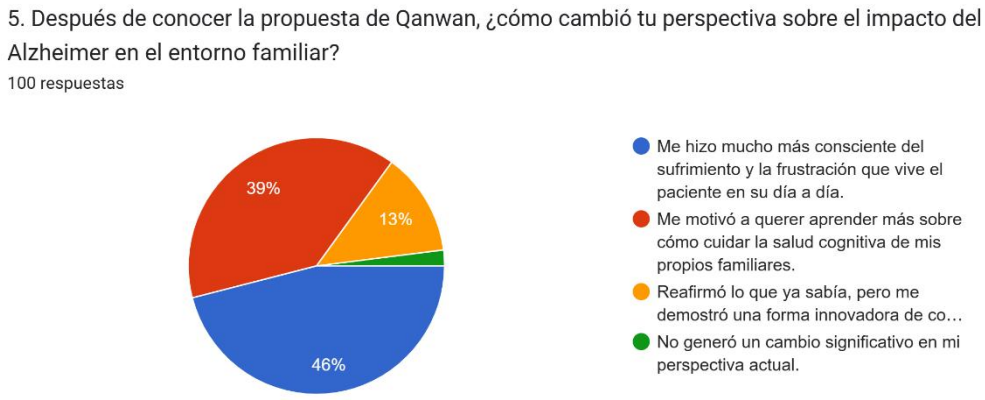


Evaluación del cambio de perspectiva en el entorno familiar

La propuesta demostró que el 46% afirmó que conocer Qanwan los hizo mucho más conscientes del sufrimiento y la frustración que vive alguien con la enfermedad, mientras que el 39% se sintió motivado a querer aprender más sobre cómo cuidar la salud cognitiva de sus propios familiares. Este resultado justifica la intervención pedagógica, asegurando que el cambio de actitud trasciende del aula hacia el hogar.

Figura 47

Pregunta 15

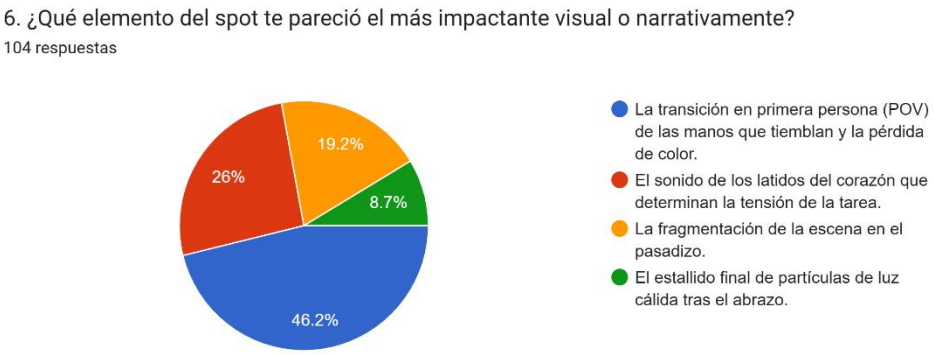


Identificación del elemento visual o narrativo más impactante

Al analizar el punto de mayor quiebre del spot, el 46.2% seleccionó la transición en primera persona de las manos que tiemblan y la pérdida de color, consolidando al punto de vista subjetivo como el recurso inmersivo más potente. Por otro lado, el 26% destacó el diseño sonoro de los latidos del corazón como el detonante clave de la tensión. Los datos reafirman que la combinación de audio diegético y perspectiva en primera persona reemplaza con éxito la enseñanza pasiva tradicional.

Figura 48

Pregunta 16

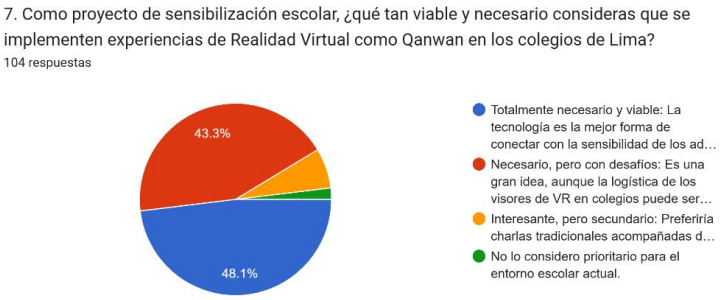


Evaluación de la viabilidad y necesidad de implementación escolar

Finalmente, al evaluar la pertinencia de llevar Qanwan a las escuelas de Lima, el 48.1% lo consideró totalmente necesario y viable, afirmando que la tecnología es la mejor forma de conectar con la sensibilidad de los adolescentes. El 43.3% la calificó como una gran idea, pero reconoció que la logística de los visores puede ser complicada. Se obtuvo en total el 91.4% de aprobación comercial y social que valida el modelo de respaldo pedagógico propuesto por el equipo para mitigar los retos de distribución y equipamiento.

Figura 49

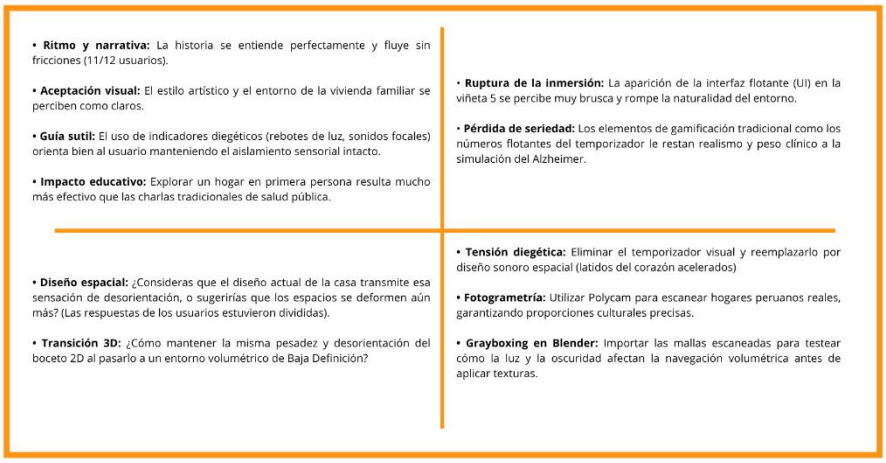
Pregunta 17



1. Tabla Receptora (Iteración 1)

Esta herramienta organiza la retroalimentación cualitativa obtenida de los 12 participantes, facilitando la sistematización de los aprendizajes.

Tabla 1
Tabla receptora



2. Tablero UX (Iteración 1)

El Tablero UX permite visualizar el recorrido emocional y cognitivo del usuario antes, durante y después de interactuar con el Sketch (*Storyboard*), identificando los puntos de fricción reportados en las encuestas.

Tabla 2
Tablero de UX

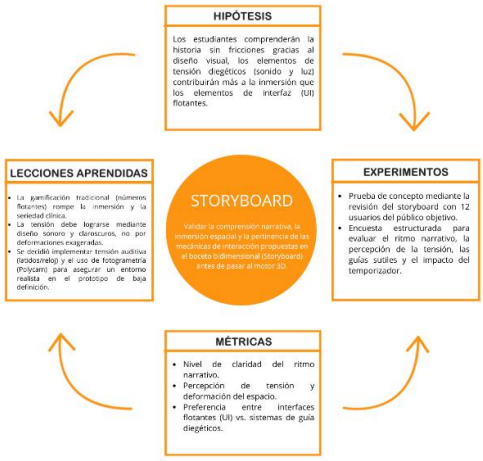


3. Matriz de Experimentación Ágil (Iteración 1)

Esta matriz estructura el ciclo de validación inicial, vinculando la hipótesis original con los datos duros obtenidos de los 12 participantes para justificar la evolución hacia el prototipo tridimensional de baja definición.

Tabla 3

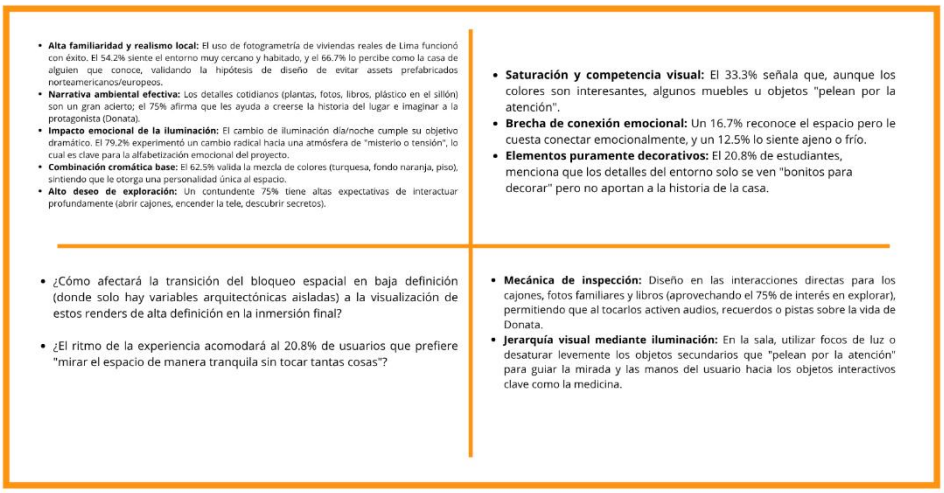
Matriz de Experimentación Ágil



4. Tabla Receptora (Iteración 2)

Esta herramienta organiza la retroalimentación cualitativa obtenida de los 24 participantes, facilitando la sistematización de los aprendizajes, críticas constructivas, dudas y nuevas ideas a partir de la visualización de los renders tridimensionales del entorno.

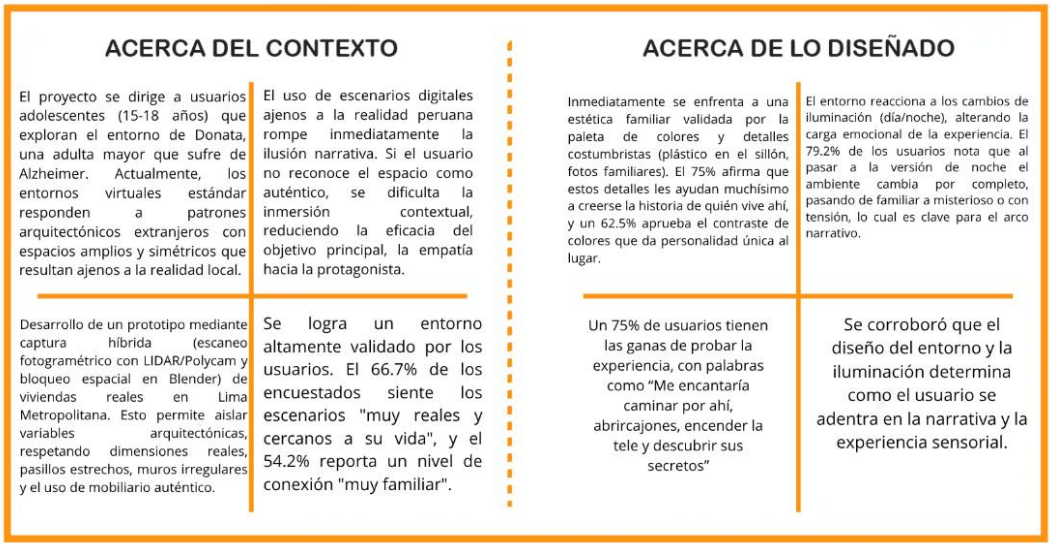
Tabla 4
Tabla Receptora



5. Tablero UX (Iteración 2)

El Tablero UX permite visualizar el recorrido emocional y cognitivo del usuario durante la contemplación de la sala y habitación en sus versiones de día y noche, identificando los puntos de conexión y las sensaciones de tensión atmosférica reportadas en las encuestas.

Tabla 5
Tablero UX



6. Matriz de Experimentación Ágil (Iteración 2)

Esta matriz estructura el ciclo de validación intermedio, vinculando las hipótesis originales sobre la familiaridad sociocultural y el contraste con los datos obtenidos de los 24 participantes para justificar la evolución hacia el prototipo interactivo de alta definición.

Tabla 6

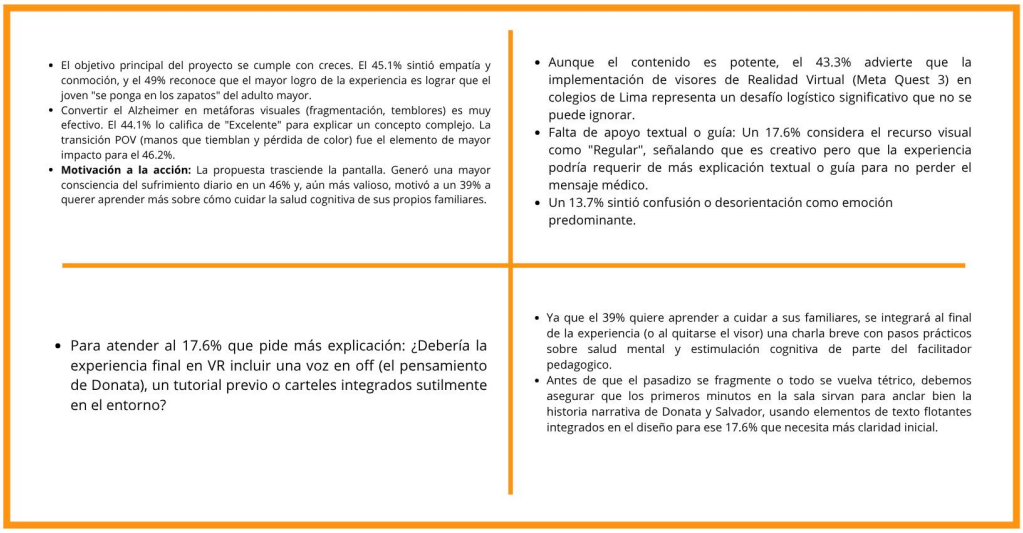
Matriz de Experimentación Ágil



7. Tabla Receptora (Iteración 3)

Esta herramienta organiza la retroalimentación cualitativa obtenida de los 104 participantes, facilitando la sistematización de los aprendizajes, críticas constructivas, dudas y nuevas ideas surgidas a partir del despliegue del spot publicitario de alta fidelidad.

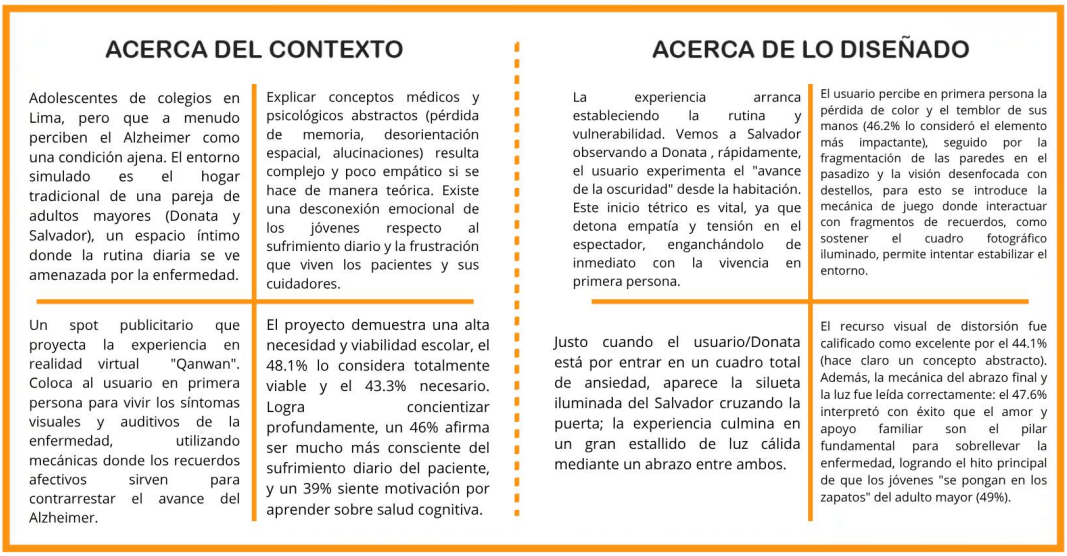
Tabla 7
Tabla Receptora



8. Tablero UX (Iteración 3)

El Tablero UX permite visualizar el recorrido emocional y cognitivo del usuario antes, durante y después de visualizar el spot interactivo en alta definición, identificando los momentos de mayor impacto empático y conexión.

Tabla 8
Tablero UX

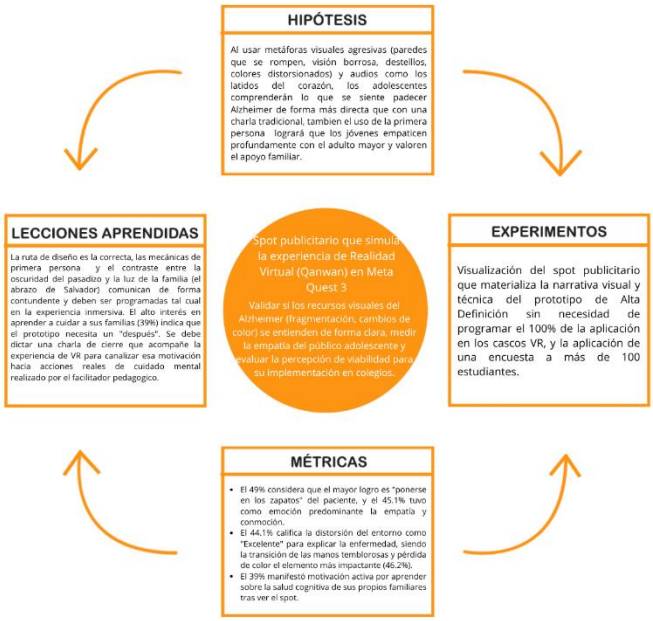


9. Matriz de Experimentación Ágil (Iteración 3)

Esta matriz estructura el ciclo de validación final, vinculando las hipótesis de alto nivel sobre la sensibilización hacia el Alzheimer y la viabilidad escolar con los datos obtenidos de los 104 participantes para justificar la escalabilidad pedagógica del ecosistema de realidad virtual.

Tabla 9

Matriz de Experimentación Ágil



III. Estimación de costos

3.1 Presupuesto

El presupuesto que se presenta a continuación ha sido creado tomando en cuenta un periodo de operación de doce meses para la fase piloto del proyecto *Qanwan.* Las cifras

proyectadas se fundamentan en las tarifas actuales del mercado para tecnología, autorizaciones de *software,* servicios en línea, personal especializado y costos logísticos requeridos para llevar a cabo las experiencias inmersivas en instituciones educativas de Lima Metropolitana.

La financiación se clasifica en tres partes fundamentales: inversión inicial, costos operativos fijos y costos operativos variables. La inversión inicial abarca la compra de equipos tecnológicos esenciales para el servicio que incluye dispositivos de [VR], equipos informáticos y accesorios de transporte. Por otro lado, los costos constantes incluyen los salarios del personal a cargo de la operación. el mantenimiento y la supervisión del proyecto, así como los servicios básicos y administrativos necesarios para su funcionamiento continuo. Finalmente, los costos variables incluyen los insumos de higiene, la logística de desplazamientos, el mantenimiento de la plataforma digital y otros gastos asociados directamente a la ejecución de las actividades.

La estimación financiera ayuda a calcular la viabilidad operativa de la propuesta durante su primer año de funcionamiento y sirve como base para analizar la sostenibilidad del modelo de servicio. Además, los ingresos anticipados por ofrecer experiencias de sensibilización en instituciones educativas facilitan la previsión de una recuperación progresiva de la inversión inicial y el establecimiento de un modelo financieramente sostenible a mediano plazo.

Tabla 10

Presupuesto resumen

Categoria	Item	Costo unitario	Cantidad	Total
Inversion Inicial	Visores Meta Quest 3	S/.2.500,00	3	S/.7.500,00
Inversion Inicial	Laptop Alto Rendimiento	S/.5.500,00	1	S/.5.500,00
Inversion Inicial	Maletas rígidas de transporte	S/.400,00	3	S/.1.200,00
Inversion Inicial	Headstraps Kiwi Design	S/.280,00	3	S/.840,00
Inversion Inicial	ROUTER TP-LINK	S/.170,00	1	S/.170,00
Subtotal Inversion Inicial				**S/.15.210,00**
Costos fijos	Desarrollador	S/.1.500,00	12	S/.18.000,00
Costos fijos	Facilitador Pedadogico	S/.1.200,00	12	S/.14.400,00
Costos fijos	Coordinador Comercial	S/.1.200,00	12	S/.14.400,00
Costos fijos	Luz	S/.100,00	12	S/.1.200,00

Costos fijos	Telefono	S/.50,00	12	S/.600,00
Costos fijos	Internet	S/.100,00	12	S/.1.200,00
Costos fijos	Contador	S/.200,00	12	S/.2.400,00
Costos fijos	Lincencias de sofware	S/.100,00	12	S/.1.200,00
Costos fijos	Suscipcion Adobe	S/.200,00	12	S/.2.400,00
Costos fijos	Polycam Pro	S/.120,00	1	S/.120,00
Costos fijos	Insumos de higiene VR	S/.150,00	12	S/.1.800,00
Costos fijos	Hosting web	S/.40,00	12	S/.480,00
Costos fijos	Página web	S/.1.700,00	1	S/.1.700,00
Subtotal Costos fijos				**S/.59.900,00**
Costos variables	Movilidad y logistica	S/.400,00	12	S/.4.800,00
Costos variables	Mantenimiento	S/.60,00	12	S/.720,00
Subtotal Costos variables				**S/.5.520,00**
Gastos de Venta	Publicidad Digital (ADS)	S/.1.000,00	12	**S/.12.000,00**
Total presupuesto operativo anual				**S/.77.420,00**
Total General del Proyecto (Operacion + Inversion Inicial)				**S/.92.630,00**

Nota: costos estimados para el primer año de operación. No incluye impuestos.

IV. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

- La revisión bibliográfica permite comprender las principales características cognitivas, emocionales y conductuales asociadas con el Alzheimer. Se reconoció como elementos esenciales para el desarrollo del proyecto la disminución gradual de la memoria, la confusión sobre el entorno y el impacto en las relaciones familiares. Esta fundamentación científica facilitó el soporte necesario para la iniciativa de la concienciación desde un enfoque educativo y social.
- La creación de una historia interactiva en un entorno de [VR] se reveló como un enfoque efectivo para simbolizar y vivenciar los impactos del Alzheimer. Al desarrollar una narrativa en primera persona que gira en torno a la personaje principal Donata, se brindó al usuario la oportunidad de experimentar una sensación de desorientación y declive mental, lo que facilitó una comprensión más profunda de la enfermedad, superando las técnicas informativas convencionales.

- El desarrollo del prototipo de [VR] mostró la posibilidad técnica de combinar elementos visuales y sensoriales, como sonido envolvente, cambios en las imágenes y una interacción limitada, para simular experiencias inmersivas destinadas a la concienciación social. También, la utilización de programas como *Blender*, *Polycam* y los dispositivos *Meta Quest 3* facilitó la confirmación de los requisitos funcionales necesarios para las próximas fases de desarrollo.
- La valoración inicial llevada a cabo con alumnos de cuarto y quinto año de secundaria posibilitó examinar cómo los usuarios se relacionan con la experiencia inmersiva dentro de un entorno educativo. Los hallazgos obtenidos mostraron elevados índices de atención, involucramiento y asimilación de la historia, validando el valor de la [VR] como recurso para el aprendizaje vivencial y la reflexión social.
- El uso de herramientas de evaluación antes y después de la experiencia ayudó a detectar mejoras significativas en la sensibilidad y empatía de los participantes hacia quienes padecen Alzheimer. Los resultados indican que la experiencia inmersiva fomenta una mejor comprensión emocional de esta condición y ayuda a disminuir actitudes de apatía o desconocimiento respecto a la situación de los ancianos afectados.

Los hallazgos del proyecto indican que *Qanwan* representa una idea novedosa y factible desde el punto de vista técnico para promover la sensibilización sobre el alzheimer en adolescentes mediante el uso de la realidad virtual inmersiva. La combinación de principios científicos, historias interactivas y recursos tecnológicos facilitó el desarrolló de una experiencia con potencial para fortalecer la empatía, la alfabetización emocional y el vínculo intergeneracional dentro de los entornos educativos.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda avanzar en la creación del prototipo hacia una versión más detallada que incluya un mayor grado de interacción, mejoras visuales y componentes narrativos flexibles. Estas actualizaciones ayudarían a intensificar la experiencia de inmersión y a representar con mayor precisión los cambios cognitivos relacionados con el Alzheimer, aumentando así el efecto emocional y educativo de la experiencia.

Además, se plantea la idea de ampliar el alcance de las pruebas preliminares involucrando a estudiantes de diversos entornos educativos y áreas geográficas. Igualmente, sería útil llevar a cabo investigaciones de seguimiento a medio y largo plazo para analizar la

permanencia de los cambios en la empatía, la conciencia y el entendimiento sobre la enfermedad tras la experiencia inmersiva.

Como dirección futura para la investigación, se sugiere indagar sobre la implementación de métodos parecidos para tratar otras afecciones neurodegenerativas, problemas cognitivos o situaciones relacionadas con la salud mental. Esto permitiría maximizar el uso de la [VR] como un medio para la concientización y el aprendizaje vivencial en diferentes contextos sociales y educativos.

Finalmente, para facilitar la expansión de la propuesta, se aconseja fortalecer colaboraciones con instituciones académicas, organismos gubernamentales y entidades que trabajen en el cuidado de personas mayores. Adicionalmente, es relevante considerar el diseño de versiones adaptadas a plataformas tecnológicas más accesibles, acompañadas de recursos educativos para docentes y familias, con la meta de aumentar el alcance y la sostenibilidad del proyecto.

V. Referencias Bibliográficas

Alzheimer's Research UK. (2016). A Walk Through Dementia [Aplicación móvil]. https://www.awalkthroughdementia.org/

BeAnotherLab. (2015). The Machine to Be Another [Instalación de Realidad Virtual]. https://beanotherlab.org/home/m-t-b-a/

Brown, T. (2008). Design Thinking. Harvard Business Review, 86(6), 84-92. https://hbr.org/2008/06/design-thinking

Decety, J., y Jackson, P. L. (2004). The functional architecture of human empathy. Behavioral and Cognitive Neuroscience Reviews, 3(2), 71-100. https://doi.org/10.1177/1534582304267187

Dementia First Hand. (s.f.). Dementia First Hand [Software de simulación]. https://www.dementiafirsthand.com/

Eberle, B. (1971). Scamper: Games for Imagination Development. D.O.K. Publishers.

Embodied Labs. (s.f.). Virtu-Care [Plataforma de Realidad Virtual]. https://embodiedlabs.com/

Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2024). Condiciones de Vida en el Perú [Boletín trimestral]. Gobierno del Perú. https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_condiciones_de_vida_it2024.pdf

Instituto Nacional de Salud Mental [INSM]. (2021). Estudio Epidemiológico de Salud Mental en Niños y Adolescentes en Lima Metropolitana y el Callao. Ministerio de Salud.

Kolb, D. A. (1984). Experiential learning: Experience as the source of learning and development. Prentice-Hall.

Makransky, G., y Petersen, G. B. (2021). The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality. Educational Psychology Review, 33(4), 937–958. https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2

Ministerio de Salud [MINSA]. (2025, 17 de septiembre). Más de 13 000 casos de alzheimer atendidos por el Minsa en 2025: conoce los síntomas iniciales. TVPerú Noticias. https://www.tvperu.gob.pe/noticias/nacionales/mas-de-13-000-casos-de-alzheimer-atendidos-por-el-minsa-en-2025-conoce-los-sintomas-iniciales

Murray, R., Caulier-Grice, J., y Mulgan, G. (2010). The Open Book of Social Innovation. The Young Foundation / NESTA.

Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2023, 15 de marzo). Demencia. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia

Parong, J., y Mayer, R. E. (2021). Learning about history in immersive virtual reality: does immersion facilitate learning? Educational Technology Research and Development, 69(3), 1433–1451. https://doi.org/10.1007/s11423-021-10000-0

Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., y Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. Computers & Education, 147, 103778. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778

Slater, M., y Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(6), 603-616. https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.6.603

VI. Anexos

6.1 Anexo 1 - Encuestas

https://docs.google.com/document/d/1e6eUAYE6qys7ZJgUnk31QSyjQqJXgND48gwL8_z-Bxo/edit?usp=sharing

https://docs.google.com/document/d/1llf_AcAn-KvtN_nWyl8n5xVHBx2WeqhZXIZVfvBxmrM/edit?usp=sharing

https://docs.google.com/document/d/1SVtl2V384QkSwkfz_cm80Ca2qqUFzrkYUphLl0pwdRc/edit?usp=sharing

6.2 Anexo 2 - Declaración de uso de IA

El uso de IA en nuestro proyecto *Qanwan* fue un recurso necesario para transportar las ideas propuestas de una forma más viable. Las herramientas IA que utilizamos fueron *Google Gemini*, *Google Vids* y *Adobe Firefly*.

En la etapa de investigación, específicamente en los Antecedentes del problema y las consideraciones teóricas y casos de referencia, usamos la herramienta Google Gemini, para darnos información de trabajos similares pasados que pudiesen servir como inspiración u objeto de estudio para observar el potencial en el mercado, así como evitar posibles errores en el desempeño del usuario.

Para la realización del prototipado, específicamente en el Prototipo Nivel 2: Prototipo de Baja Definición (Escaneo Fotogramétrico y Bloqueo Espacial), tanto la Figura 16, 17,18 y 19 fueron mejoradas la calidad en base a los renders previos realizados en *Blender*, con ayuda de *Adobe Firefly*, con el uso del *prompt* mejora el render observado, mantén las texturas de la imagen y hazlo más realista, de manera que pueda observarse como una habitación de clase media baja situada en Lima, Perú.

Para la realización del prototipado, específicamente en el Prototipo Nivel 3: Prototipo de Alta Definición (Spot publicitario), se utilizó la herramienta IA de *Adobe Firefly* y *Google Vids*. Se comenzó con la generación de imágenes en *Adobe Firefly* para poder realizar la tecnología *frame start to frame end* también de *Adobe Firefly*, donde hacer la interpolación de imágenes desde una imagen inicial a una imagen final, mientras los detalles de las tomas fueron hechos en *Google Vids*, ya con los clips generados, fueron pasados por *After Effects* donde se realizó la estructura, color, títulos y animación del logo final del spot publicitario.

6.3 Anexo 3 – Presupuesto

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1fppBTTa0GNvoB1w2Gg3XPY-rC5TUsWwm/edit?gid=2069853946#gid=2069853946

6.4 Anexo 4 – Imágenes del Desarrollo del prototipo

https://docs.google.com/document/d/1dcjyDrJ8XYTZXaYGGwuglyKUUydyNl3_oVosASbQar0/edit?usp=sharing

6.5 Anexo 5 – Tablas

https://docs.google.com/document/d/1G0EfjPNAlJnw0cy_0jnPpsGGtjNl-aMWKGSZjIkZHUU/edit?tab=t.0