ESCUELA DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA TOULOUSE LAUTREC

Sistema Buebot, herramienta interactiva para la enseñanza y fortalecimiento de la higiene personal de niños en el hogar

PROYECTO DE INNOVACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN DISEÑO DE PRODUCTO E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

PRESENTADA POR

Marcelo Alejandro Hernández Molinari
DNI: 72077746, Perú
Omar Junior De La Torre Escobar
DNI: 74082746, Perú

ASESOR

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

JURADO

Pérez Ortiz Brigitte Madelein
Marrou Vasquez Gianella Franchesca
Cieza Olano Erick Manuel

Lima, enero 2026

11% 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
3% Publicaciones
9% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.° de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Quiero dedicar este hito a todos los niños y niñas del proyecto BueBot, recordando que el auténtico aprendizaje siempre se hace jugando. También quiero agradecer a mis padres que me han enseñado que las rutinas, construidas con amor, son las que conducen al éxito.

Por último quiero agradecer a mis familiares, amigos y profesores el tiempo que me han regalado, por darme la tranquilidad suficiente para concentrar mis esfuerzos y por recordarme lo que es importante la perseverancia; sin ellos no habría podido lograr esta meta.

Marcelo Alejandro Hernández Molinari

Agradecimiento

Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a la Escuela de Educación Superior Tecnológica Toulouse Lautrec, que constituyó el recurso institucional, el soporte y la capacitación que facilitaron la conceptualización y el desarrollo de esta innovación. Nuestro más sincero reconocimiento también hacia nuestro asesor, profesor Juan Miguel Chunga Chunga, por su sabia dirección, su constancia y su acceso a nosotros, elementos esenciales que condujeron, por un lado, nuestra metodología y, por otro lado, aseguraron el rigor académico del proyecto BueBot.

Un agradecimiento fundamental a las madres y padres de familia que se comprometieron en la realización de las encuestas de validación y usabilidad. Su valioso tiempo, sus percepciones directas por la crianza y la higiene, y su valiosa participación en las retroalimentaciones del prototipo fueron determinantes. Su retroalimentación validó la propuesta de valor y aseguró que la solución esté verdaderamente centrada en las necesidades reales y para aliviar la carga mental del hogar.

Por último, agradecemos a nuestras familias y amigos. Su acceso incondicional, motivar la motivación de manera ininterrumpida y ser pacientes fueron el motor emocional de las largas horas dedicadas a la propuesta de investigación y al desarrollo del Hardware y UX. Sin su soporte personal, cerrar este objetivo académico y profesional sería indudablemente imposible.

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 10

2.3 Objetivo(s) del proyecto 11

2.4 Marco referencial 12

2.5 Proceso creativo y experimentos 13

2.5.1 Información sobre el usuario(s) 13

2.5.2 Información sobre el Mercado 19

2.5.3 Concepto y Propuesta de Valor 22

2.5.4 Diseño de producto/servicio 27

2.5.5 Modelo de Negocio 33

2.5.6 Resultados esperados 37

2.5.7 Prototipos desarrollados 38

2.5.8 Experimentos 48

2.5.9 Resumen del Proyecto de Innovación 55

III. Estimación de costos **60**

3.1 Presupuesto 60

IV. Conclusiones y recomendaciones **65**

4.1 Conclusiones 65

4.2 Recomendaciones 65

V. Referencias Bibliográficas **67**

VI. Anexos **71**

6.1 Anexo 1: Bocetos iniciales 71

6.2 Anexo 2: Prototipos Buebot 72

6.3 Anexo 3: Plano General 73

6.4 Anexo 4: Plano Explosiva 74

6.5 Anexo 5: Planos de cada pieza 75

6.6 Anexo 6: Encuesta de Evaluación de Prototipo de Baja Fidelidad 95

6.7 Anexo 7: Lámina Final de BueBot 97
6.8 Anexo 8: Segunda Encuesta de Primera Iteración del Prototipo 98
6.9 Anexo 9: Tercera Encuesta de Segunda Iteración del Prototipo Final 99
6.10 Anexo 10: Google Sites BueBot: Videos Prototipo con Usuario real 101
6.11 Anexo 11: Fotos reales de BueBot en tienda de juguetes 102
6.12 Anexo 12: Evidencias de primera encuesta Buebot 103
6.13 Anexo 13: Evidencias de tercera encuesta Buebot 108
6.14 Anexo 14: Evidencias de Entrevista virtual con especialista del campo 110

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Respuestas de la primera encuesta en escala lineal de los padres 49
Tabla 2: Respuestas de la primera encuesta de opción múltiple de los padres 50
Tabla 3: Principales categorías de sugerencia de mejora del app móvil 51
Tabla 4: Respuestas de la segunda encuesta en escala lineal de los padres 52
Tabla 5: Respuestas de la segunda encuesta en opción múltiple de los padres 52
Tabla 6: Respuestas de la tercera encuesta en escala lineal de los padres de familia 53
Tabla 7: Evaluación funcional del sistema con profesional del área 54
Tabla 8: Inversiones principales 60
Tabla 9: Costos de producción de servicios básicos 61
Tabla 10: Costos de producción de materiales 62
Tabla 11: Costos de producción indirectos 62
Tabla 12: Gastos totales administrativos 63
Tabla 13: Gastos totales de venta 63
Tabla 14: Ventas totales 64
Tabla 15: Resultados finales 64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico de porcentajes de población con instalaciones básicas higiénicas 4
Figura 2: Gráfico de 42 países con menos del 50% de acceso a instalaciones básicas 6
Figura 3: Herramienta Árbol de problemas 9
Figura 4: Herramienta Mapa de actores 10
Figura 5: Arquetipo de usuario 1 14
Figura 6: Mapa de empatía usuario 1 15
Figura 7: Arquetipo de usuario 2 16
Figura 8: Mapa de empatía usuario 2 17
Figura 9: Productos ofrecidos por LeapFrog 21
Figura 10: Infografía sobre la Propuesta de valor Buebot 24
Figura 11: Canvas de Propuesta de Valor 26
Figura 12: Lámina de presentación Buebot 28
Figura 13: Fotografías reales Buebot 28
Figura 14: Lámina de usabilidad (Buebot) 30
Figura 15: Lámina Operativa 1 (Buebot) 32
Figura 16: Business model canvas 36
Figura 17: Prototipo de Baja Definición del Flujo de Conexión BueBot-App 39
Figura 18: Prototipo de Baja Definición del Monitoreo y Feedback de Progreso de Rutina. 40
Figura 19: Prototipo de Baja Definición de la Personalización y Carga de Rutinas. 41
Figura 20: Prototipo de Baja Definición de la Primera Iteración 42
Figura 21: Pantalla de inicio / Intro 44
Figura 22: Conexión Bluetooth y WiFi 45
Figura 23: Conexión WiFi completa e inicio 46
Figura 24: Monitoreo de Progreso 47
Figura 25: Pantalla de transferencia 48
Figura 26: Cronograma Gantt simple 57

I. Información general

I.1 Título del Proyecto de Innovación

BueBot, herramienta interactiva para la enseñanza y fortalecimiento de la higiene personal de niños en el hogar.

I.2 Resumen del Proyecto de Innovación

El proyecto de innovación, Sistema BueBot, herramienta interactiva para la enseñanza y fortalecimiento de la higiene personal de niños en el hogar se plantea en el contexto del área estratégica de desarrollo prioritario de salud y bienestar social y la actividad económica de comercio y busca resolver la falta de rutinas consistentes del higiene personal, teniendo como población beneficiaria a los niños de 5 a 10 años y padres de familia.

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 aliviar el estrés parental y la inconsistencia en el hábito, se trata de un robot interactivo que ofrece rutinas guiadas por audio y luz LED, complementado por un aplicativo móvil de seguimiento. Es un dispositivo portable, de estructura compacta, diseñado ergonómicamente para el manejo intuitivo por parte de niños, que integra un sistema multisensorial de luces LED que indican progreso y sonidos amigables que marcan la duración de la rutina. Promueve el desarrollo sensorial, mental y cognitivo.

Para la experimentación se diseñaron prototipo(s) de baja y alta definición para validar la arquitectura de la información del aplicativo, el flujo de navegación del usuario y la usabilidad de las funciones clave. La primera encuesta, aplicada a 12 padres de familia, reveló una alta utilidad de la función de Monitoreo de Progreso y una fuerte demanda por

la Retroalimentación de Coaching. La primera iteración se centró en corregir las sugerencias de la primera encuesta, como la adición de rutinas sugeridas y la mejora de la usabilidad.

Se concluye que la solución propuesta es altamente útil para mitigar el estrés parental y garantizar la consistencia en la higiene. La combinación del BueBot, que utiliza estímulos multisensoriales para guiar y motivar la autonomía del niño a través de rutinas predefinidas, junto con el aplicativo móvil, que provee al cuidador de datos objetivos y métricas específicas, crea un sistema integral que sustituye la supervisión verbal constante del adulto. Por lo tanto, se recomienda la implementación del prototipo de alta fidelidad tomando en cuenta las mejoras de la segunda encuesta para generar una base de conocimiento que permita la mejora continua del prototipo y su posible escalabilidad.

I.3 Contextualización del Proyecto de Innovación

BueBot se plantea como un juguete electrónico que fomenta la higiene personal mediante estímulos auditivos y visuales. Según la Organización Panamericana de la Salud (2018) nos dice que en los niños los hábitos de salud son un conjunto de comportamientos aprendidos por los cuales el niño mantiene un buen estado de salud porque se alimenta correctamente, cuida su higiene y descansa lo suficiente diariamente. Aunque inicialmente son los padres los que van creando esos hábitos, es necesario que a medida que el niño es más mayor se conviertan en comportamientos.

Por lo que, pese a la relevancia de los hábitos de higiene en el desarrollo saludable de los niños, una gran parte de menores de entre 5 y 10 años no logra mantener rutinas consistentes en su vida diaria, Vivas & Sánchez (2019). Esto comprende actividades imprescindibles como el aseo, el cepillado de dientes, el orden de los distintos espacios o la cooperación en la higiene de la casa.

A nivel nacional, Bernardes & Zúñiga (2022) argumentan que la situación se debe a una combinación de factores de naturaleza intrínseca, como la falta de motivación; factores con bajo nivel de ejecución, como recordatorios poco efectivos; factores situacionales, como la ausencia de dinámicas educativas lúdicas adaptadas a las distintas edades; a más largo plazo, esto puede llevar a la instauración de problemas de salud crónicos, fracaso en el aprendizaje escolar, problemas de autoestima, dificultades en las relaciones sociales y escasa edificación de la responsabilidad.

II. Descripción de la innovación

II.1 Planteamiento del Problema

La higiene personal se considera uno de los elementos clave para una infancia que permita alcanzar un desarrollo satisfactoriamente adecuado; sin embargo, son numerosos los investigadores que han indicado que los preescolares y los escolares presentan escasas rutinas higiénicas fijadas. El lavado de manos, el cepillado de los dientes o el orden en los espacios personales se producen de manera incompleta o desordenada, lo que pone a los más menores y/o infantes en contacto con los gérmenes que causan enfermedades infecciosas capaces de producir un bajo rendimiento escolar y problemas relacionados con la vida social.

La ODS número 3: Salud y bienestar, la ONU, establece en su meta 3.2: Poner fin, para 2030 a las muertes evitables de recién nacidos y de niños menores de 5 años, en especial por enfermedades prevenibles. Nos dice que la higiene personal inadecuada, lavado de manos insuficientes, mala higiene bucal, falta de rutinas básicas contribuye a enfermedades infecciosas, diarreas, infecciones respiratorias y parasitosis, son causas importantes de morbilidad y mortalidad infantil.

Por lo que esta problemática se intensifica por la falta de herramientas pedagógicas adecuadas que integren motivación, recordatorios efectivos y dinámicas lúdicas adaptadas a su edad. Aunque padres y docentes suelen insistir en la importancia de estos hábitos, el enfoque tradicional basado en instrucciones verbales o materiales estáticos como cartillas no resulta atractivo ni sostenible para los niños pequeños.

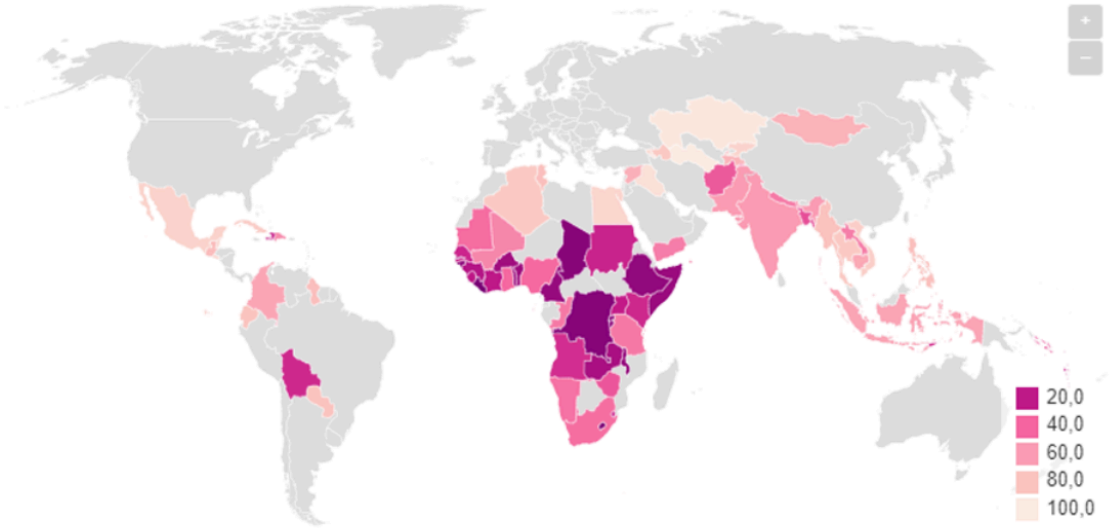
De acuerdo con una investigación citada en un estudio de prácticas de higiene escolar en Etiopía, se reportó que únicamente el 32 % de los niños en edad escolar en la ciudad de Sebeta, región de Oromia, practicaban un lavado de manos adecuado. (Kassahun et al., 2023) Asimismo, una revisión en África reportó que, aunque el 62,7 % de los niños poseía conocimientos adecuados sobre higiene, solo el 39,1 % practicaba un correcto lavado de manos. En el caso de la higiene bucal, un estudio internacional evidenció que el 44,7 % de los niños se cepillaba los dientes una vez al día, mientras que solo el 30,8 % lo hacía más de una vez.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud OMS (2020), solo el 40 % de la población mundial dispone de instalaciones básicas de higiene en el hogar, lo que refleja las limitaciones de infraestructura. Sin embargo, aun en contextos donde sí existen recursos como agua y jabón, la práctica efectiva de hábitos sigue siendo baja, principalmente por la ausencia de estrategias de enseñanza atractivas.

Tal como se observa en la Figura 1, podremos ver los países con bajo acceso a instalaciones básicas para el lavado de manos.

Figura 1

Gráfico de porcentajes de población con instalaciones básicas higiénicas



Nota. Datos expresados en porcentajes % de población. Adaptada de Personas con instalaciones básicas para el lavado de manos que incluyen agua y jabón, 2017 (https://blogs.worldbank.org).

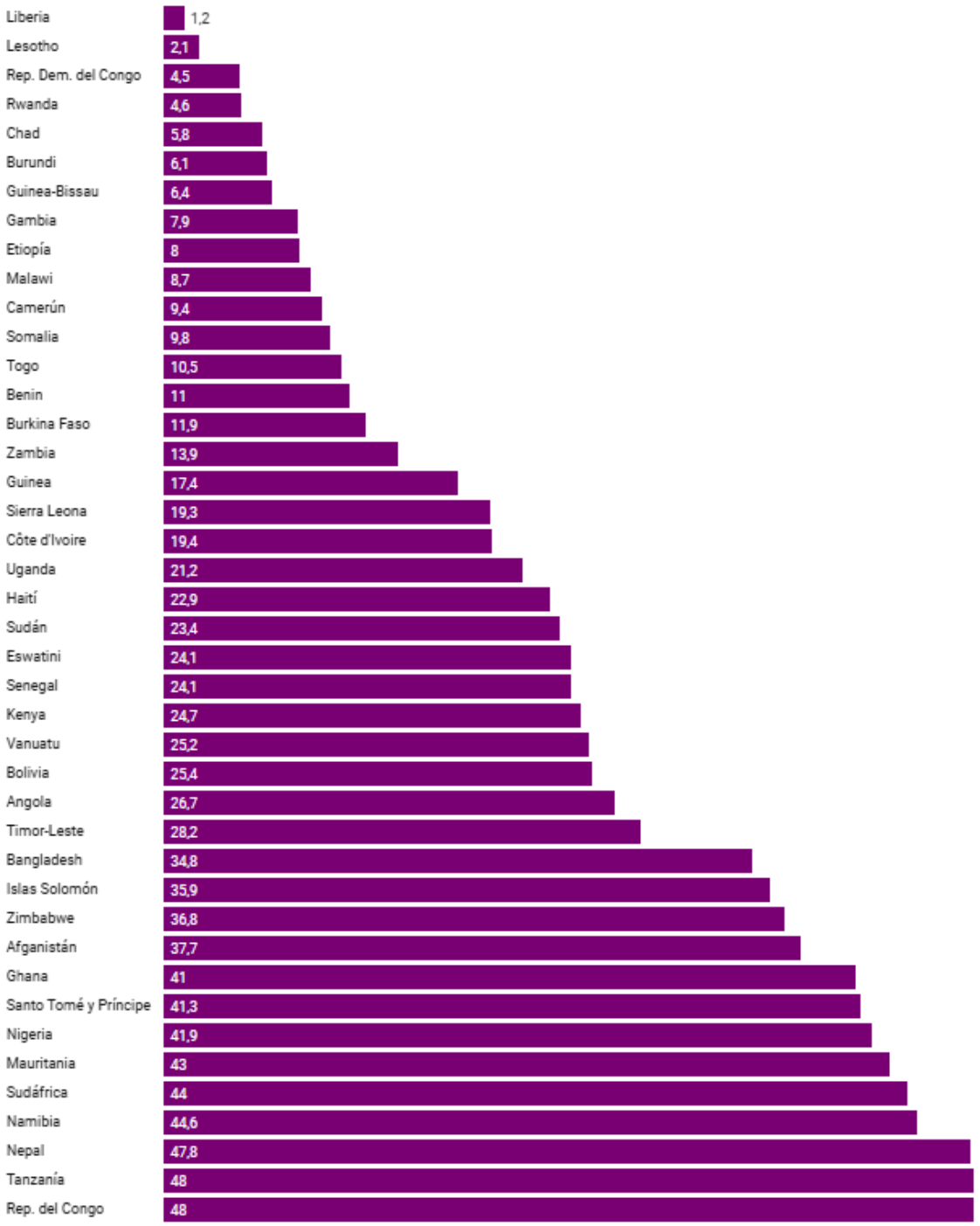
De acuerdo con un análisis de datos de 2020 realizado por Kashiwase (2020), la situación es particularmente crítica en una gran parte del mundo: “En 42 países, el 54 % de los países con datos disponibles, menos de la mitad de la población tiene instalaciones básicas para lavarse las manos con agua y jabón en sus casas”. Esta cifra no solo subraya la magnitud de la falta de infraestructura de saneamiento e higiene, sino que también pone de relieve la vulnerabilidad de estas poblaciones frente a crisis de salud.

La ausencia de estas instalaciones básicas en más de la mitad de los países con datos disponibles impacta directamente en la prevalencia de enfermedades diarreicas,

infecciones respiratorias y otras afecciones prevenibles. El profundo alcance de este problema en el panorama mundial, especialmente en regiones de bajos y medianos ingresos, se ilustra con mayor claridad en la Figura 2, donde se puede observar la distribución geográfica y la escala de esta deficiencia de acceso.

Figura 2

Gráfico de 42 países con menos del 50% de acceso a instalaciones básicas



Nota. Datos expresados en porcentajes % de población. Adaptada de Los 42 Países con Menos del 50 % de Acceso a Instalaciones Básicas para Lavarse las Manos, que Incluyen Agua y Jabón, en el Hogar, 2023 (https://blogs.worldbank.org).

En algunos estudios realizados en Perú, como el de la Universidad José Carlos Mariátegui, se plantea que la poca motivación, la deficiencia de recursos interactivos y el insuficiente acompañamiento adulto son factores determinantes que explican la deficiencia formativa en la adquisición de rutinas de higiene infantil (Cerezo & Neyra, 2022). Por otro lado, la evidencia científica local subraya la responsabilidad del entorno familiar en la salud bucal, encontrándose que las prácticas y el nivel de conocimiento de los padres están directamente asociados con una mayor prevalencia de caries en niños de 6 a 7 años (Cayo, 2015).

La eficacia de las prácticas de higiene doméstica, como el correcto cepillado dental o el lavado de manos, depende en gran medida de la consistencia y la supervisión. No obstante, en el contexto de las comunidades rurales del Perú, esta supervisión se ve seriamente comprometida por las dinámicas socioeconómicas y laborales de las familias. Un estudio específico llevado a cabo en estas áreas rurales determina que, en escenarios donde los padres o cuidadores tienen jornadas laborales irregulares o repartidas a lo largo de la semana, la calidad y frecuencia de la supervisión de los niños se reduce drásticamente.

La realidad de los cuidadores con múltiples deberes en estas comunidades implica que el tiempo disponible no siempre permite acompañar cada cepillado o revisar meticulosamente que el lavado de manos se realice de forma adecuada.

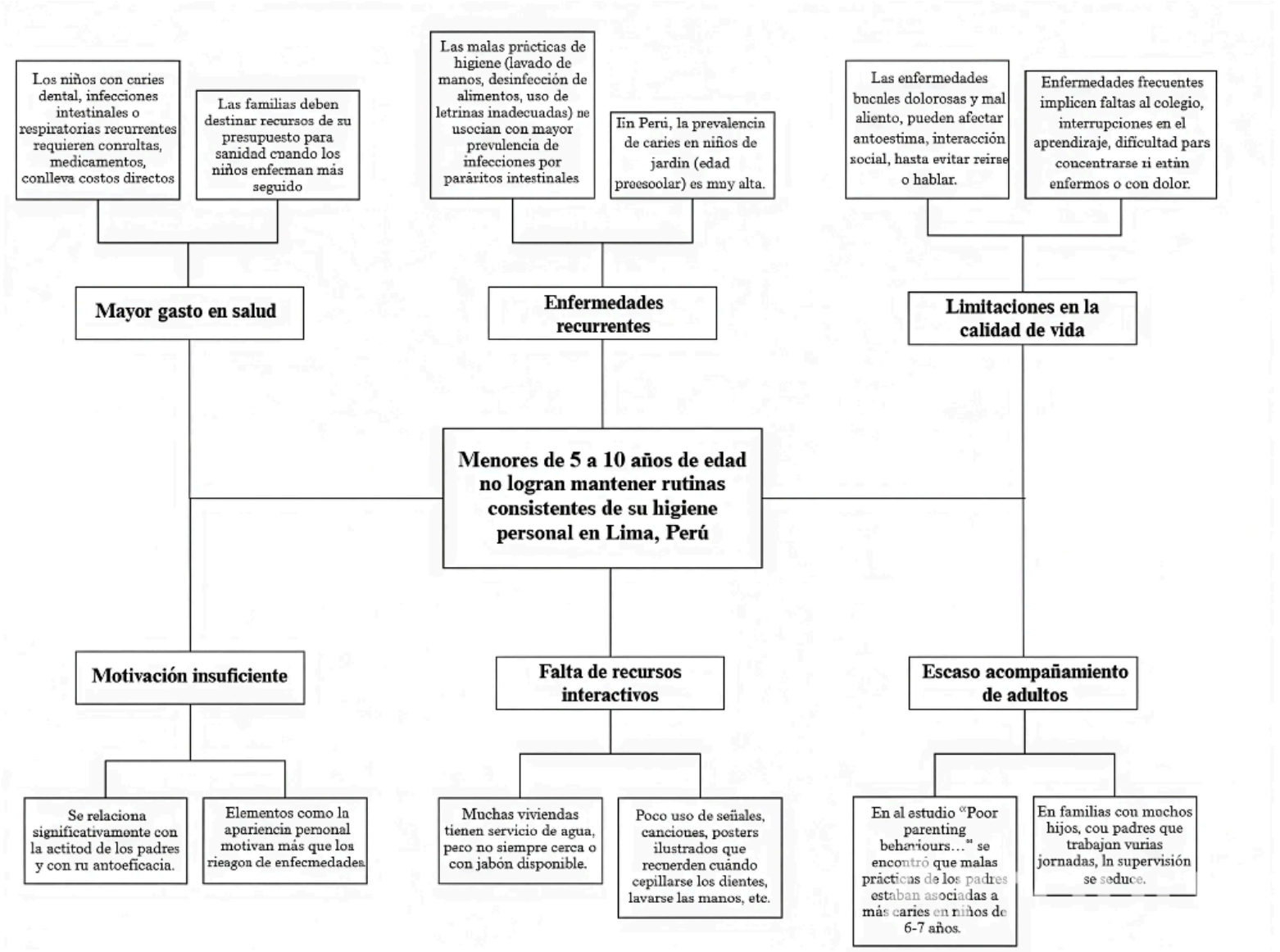
Esta reducción en la vigilancia tiene consecuencias directas y perjudiciales. De hecho, estudios de intervención en higiene doméstica en comunidades rurales peruanas han destacado que la necesidad de voluntarios o promotores comunitarios para proporcionar seguimiento y apoyo externo era un factor de éxito significativo. Esto confirma que, en la práctica, los propios miembros de la familia no siempre pueden asumir esta responsabilidad constante.

La consecuencia directa de esta falta de supervisión y adherencia a los hábitos de higiene es un círculo vicioso de salud precaria: un aumento en la incidencia de enfermedades recurrentes (como infecciones gastrointestinales o respiratorias), lo que a su vez se traduce en un mayor gasto sanitario para las familias y, fundamentalmente, en limitaciones en la calidad de vida y en el desarrollo de los menores.

En la Figura 3 se presenta un planteamiento de árbol de problemas, una herramienta clave que nos muestra las partes más importantes de esta investigación y cómo la falta de supervisión deriva en problemas de salud.

Figura 3

Herramienta Árbol de problemas



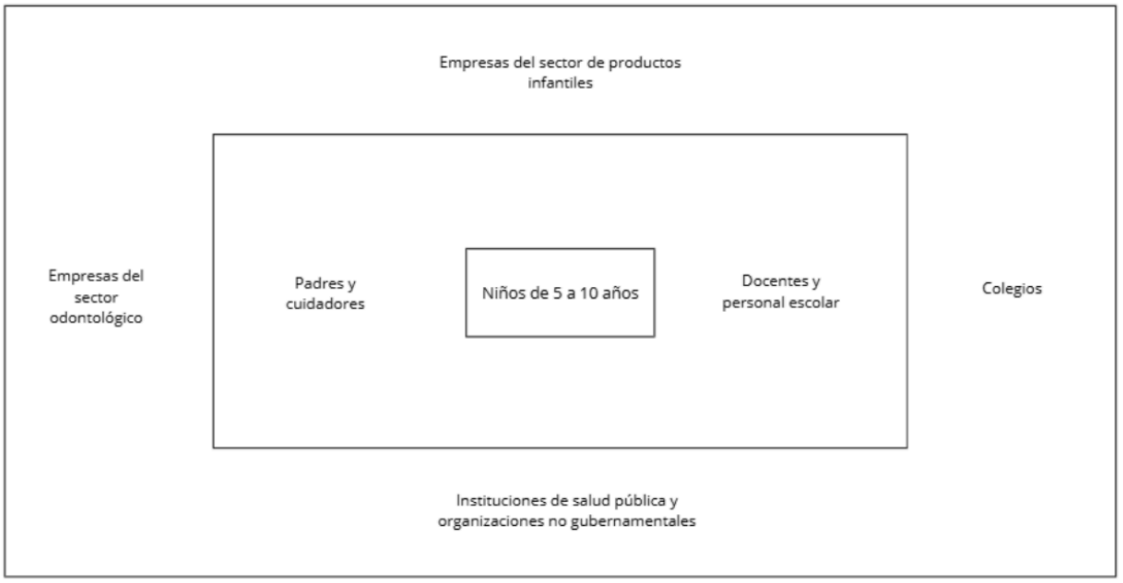
Ante ello, surge la necesidad de diseñar una herramienta interactiva que, a través de estímulos auditivos y visuales, fomente la autonomía y el aprendizaje lúdico en los niños, consolidando hábitos de higiene personal de forma atractiva, repetitiva y sostenida en el tiempo.

II.2 Población beneficiaria

El proyecto de innovación BueBot se centra en una población principal y varias poblaciones secundarias, cada una con un rol específico en el éxito de la herramienta. A continuación en la Figura 4, se detalla un mapa de actores que identifica a cada grupo y su relación con el proyecto.

Figura 4

Herramienta mapa de actores



II.2.1 Población beneficiaria directa

Niños de 5 a 10 años: Este grupo de edad es el grupo principal del que se ocupa el proyecto. Los niños son los beneficiarios directos de la herramienta, puesto que son usuarios ya que es la herramienta que les permite interactuar con ella para aprender, y consolidar hábitos de higiene personal. Son quienes perciben los beneficios derivados de la utilización de la gamnificación y los estímulos multisensoriales, para conseguir autonomía en su rutina diaria.

II.2.2 Población beneficiaria indirecta y actores clave

Padres y cuidadores. Son un protagonista básico en la puesta en práctica del proyecto. No obstante, no son quienes usan la herramienta, sino quienes la compran y la introducen en la propia casa. Tienen una doble ganancia: por un lado, ven a sus hijos adquirir autonomía en la higiene y reduce la carga de tener que recordarles que se laven; además, la herramienta les sirve de apoyo para conducir la educación en salud de los hijos de forma efectiva y sin generar conflictos.

Docentes y personal escolar. Representan otro gran protagonista. En el contexto escolar, los docentes pueden usar el BueBot como un instrumento pedagógico para consolidar las lecciones de salud e higiene. La implantación de la herramienta también podría contribuir a una cultura de higiene en el contexto escolar, beneficiando la salud de toda el aula y evitando el riesgo de brotes de enfermedades.

Instituciones de salud pública y ONG. Serían otros protagonistas colaboradores o promotores. El proyecto les podría interesar como una herramienta económica y fácil de puesta en práctica para sus campañas de salud pública. Empresas del sector educativo o de productos infantiles. Son actores potenciales para la comercialización y distribución del producto. La herramienta podría ser incluida en su catálogo de juguetes o materiales educativos, lo que facilita su acceso al mercado y, en consecuencia, a un mayor número de beneficiarios.

Empresas del sector educativo o de productos infantiles. Son actores potenciales para la comercialización y distribución del producto. La herramienta podría ser incluida en su catálogo de juguetes o materiales educativos, lo que facilita su acceso al mercado y, en consecuencia, a un mayor número de beneficiarios.

II.3 Objetivo(s) del proyecto

II.3.1 Objetivo principal

El objetivo principal es crear un prototipo de juguete electrónico interactivo. Este juguete usa la ludificación y estímulos multisensoriales para animar a los niños a jugar de forma autónoma. También, integra secciones de seguimiento para que los padres controlen y apoyen la educación de sus hijos. De este modo, ayuda a consolidar hábitos básicos de

higiene personal en niños de 5 a 10 años, como lavarse las manos, cepillarse los dientes y mantener ordenados sus espacios personales.

II.3.2 Objetivos específicos

Crear un sistema de retroalimentación positiva con premios y/o sonidos, que motive a los niños a seguir las rutinas de higiene e integrar la ludificación en la herramienta.

Evaluar el diseño de una app móvil para que los padres observen el progreso de sus hijos en las rutinas de higiene, o la inclusión de nuevas canciones o rutinas al robot vía Bluetooth;

Registrar el proceso de creación y su valoración para generar información que permita mejorar el prototipo de forma continua y su posible crecimiento.

II.4 Marco referencial

Este proyecto se basa en investigaciones y perspectivas anteriores que resaltan la relevancia de la higiene personal en la niñez, junto con teorías sobre la enseñanza basada en juegos y el aprendizaje que involucra varios sentidos.

A nivel mundial, la Organización Mundial de la Salud OMS (2020) subraya que enseñar hábitos de higiene desde una edad temprana es crucial para prevenir enfermedades infecciosas. Por otro lado, estudios realizados por Curtis y Cairncross (2003) revelan que las intervenciones educativas que incluyen estímulos visuales y auditivos aumentan de manera importante la frecuencia con la que los niños se lavan las manos.

En el ámbito de la educación infantil, la teoría de la gamificación aplicada al aprendizaje (Deterding et al., 2011) postula que usar juegos en entornos educativos fomenta la motivación, la atención y la retención de información. Asimismo, la teoría del aprendizaje multisensorial de Shams y Seitz (2008) indica que los niños entienden y recuerdan mejor la información cuando se involucran varios sentidos al mismo tiempo.

En cuanto a trabajos previos, se han creado dispositivos como Haksh-E, diseñados específicamente para monitorear y fomentar el lavado de manos en escuelas. Utilizan sistemas de visión artificial para reconocer los pasos de la técnica de higiene y ofrecen retroalimentación inmediata. Al emplear mecánicas de gamificación, estos dispositivos

logran que una tarea rutinaria se perciba como un juego, incrementando significativamente la participación y la calidad del lavado en los niños.

Las investigaciones destacan además procesos de co-diseño, donde se determinó que una apariencia minimalista y amigable es fundamental para captar la atención infantil sin generar distracciones. En conjunto, estos trabajos demuestran que la integración de robótica y aprendizaje sensorial es más efectiva que los métodos educativos tradicionales.

En el contexto peruano, la Universidad José Carlos Mariátegui (2022) hace notar la falta de herramientas pedagógicas adaptadas a la edad que logren motivar a los niños de manera real. De igual manera, Infosalud (2021) aconseja incorporar recursos interactivos y atractivos que fomenten la participación activa de los niños.

En este contexto, BueBot se presenta como una idea original que reúne las sugerencias teóricas y prácticas mencionadas, ofreciendo un enfoque completo, interactivo y fácil de usar para enseñar higiene personal a niños pequeños.

II.5 Proceso creativo y experimentos

II.5.1 Información sobre el usuario(s)

A continuación, se detalla la caracterización de los principales actores o usuarios objetivos de esta investigación o proyecto. Las Figuras 5 y 7 ofrecen una visión completa, presentando las características demográficas, psicográficas y contextuales esenciales de cada segmento de usuario, así como su enfoque principal dentro del ecosistema del problema (por ejemplo, el rol en la familia o en la comunidad). Esta información es fundamental para diseñar una estrategia de intervención a la medida de sus realidades.

Con la intención de conectar con la experiencia real de cada usuario, las Figuras 6 y 8 presentan mapas de empatía que van más allá de los datos superficiales. En el diseño centrado en el ser humano, estos diagramas son piezas clave: nos permiten dar visibilidad a lo que no se ve a simple vista, pero que es precisamente lo que marca la diferencia en su día a día.

En ellos se hace un énfasis especial en identificar y analizar sus necesidades no satisfechas y sus puntos de dolor, incluyendo lo que oyen, ven, piensan, sienten y hacen. La identificación precisa de estos puntos de dolor es lo que finalmente guiará la priorización de las funciones y el diseño de la solución más adecuada.

Figura 5

Arquetipo de usuario 1

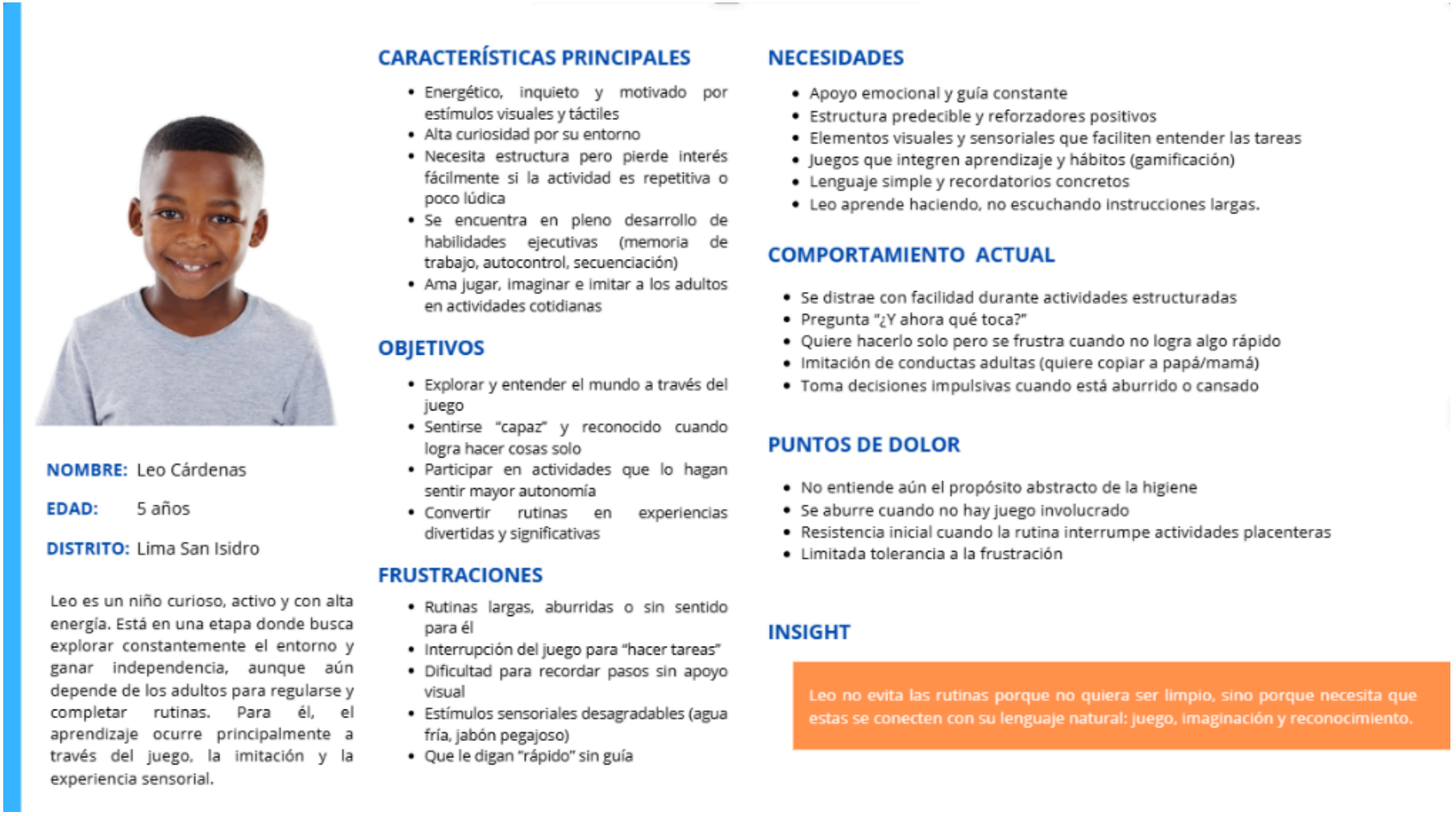


Figura 6

Mapa de empatía usuario 1

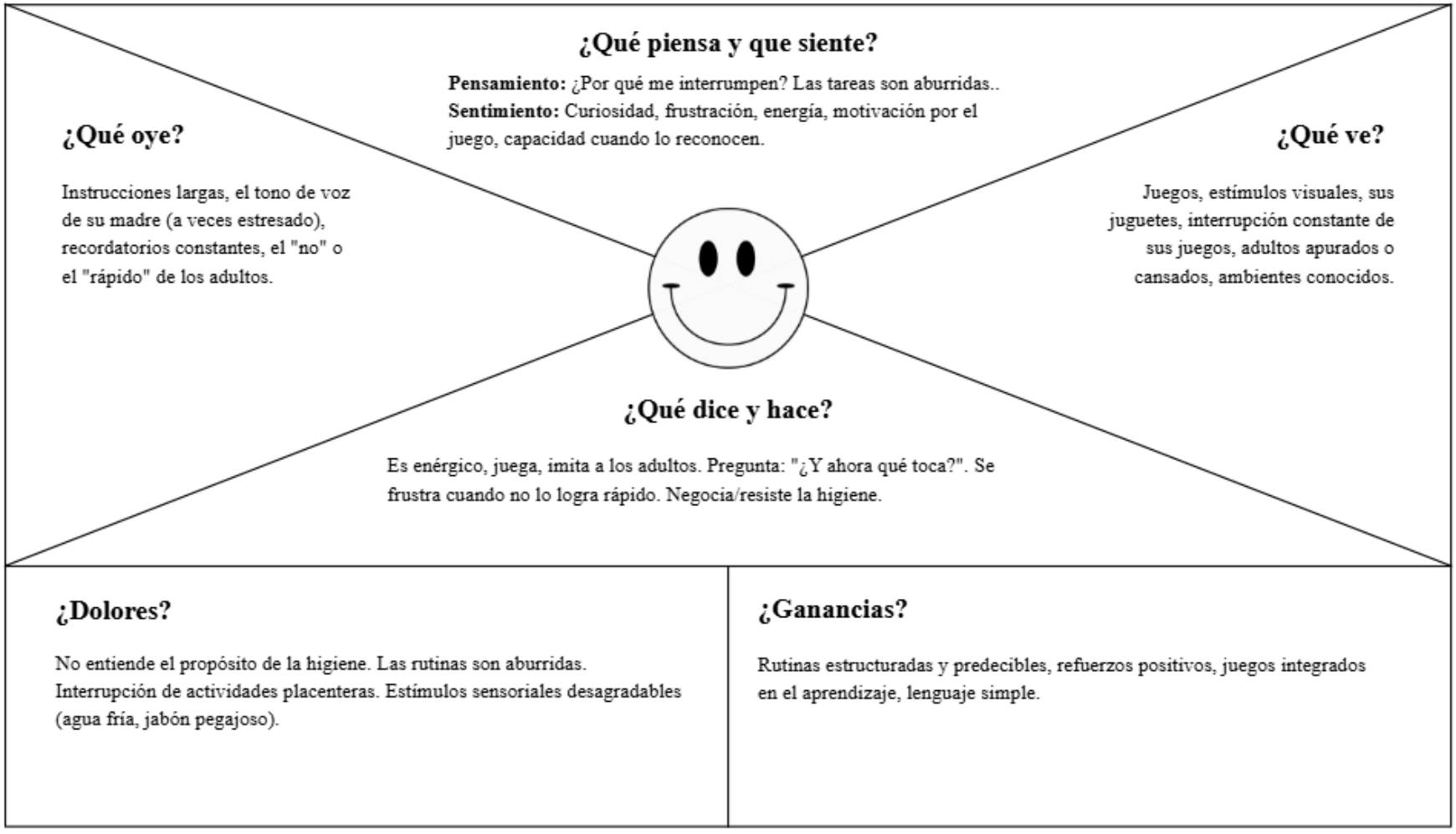


Figura 7

Arquetipo de usuario 2



NOMBRE: Carolina Cárdenas Gutierrez

EDAD: 33 años

DISTRITO: Lima San Isidro

Madre de Leo Valdivia Cárdenaz (6 años)
Arquitecta independiente y madre soltera

ETAPA VITAL

Carolina se encuentra en un punto de equilibrio inestable entre su crecimiento profesional y su rol de madre. Trabaja desde casa como arquitecta freelance, con proyectos que la obligan a dividir su atención constantemente entre clientes, entregas y el cuidado de su hijo. Valora profundamente el desarrollo emocional y la autonomía de Leo, pero siente que el ritmo de vida urbana y el cansancio mental le restan energía para mantener rutinas consistentes.

PERSONALIDAD Y VALORES

Es organizada, práctica y cariñosa, pero exigente consigo misma.
Cree que una buena madre debe ser paciente, presente y enseñar con el ejemplo, aunque muchas veces se frustra por no poder cumplir con ese ideal.
Tiene un enfoque racional: busca entender las cosas y encontrar soluciones, no solo imponer normas.
Le gusta investigar sobre crianza positiva, pero siente que la teoría no siempre funciona en el día a día.

NECESIDADES

- Delegar sin descuidar: Busca que su hijo adquiera independencia para tareas básicas sin necesitar recordatorios constantes.
- Reducir la carga mental: Desea liberar la presión de estar siempre supervisando, recordando y corrigiendo.
- Consistencia emocional: Quiere mantener la calma y el cariño, incluso cuando Leo se resiste o se distrae.
- Tiempo de calidad: Anhela que las rutinas sean momentos de aprendizaje y vínculo, no de lucha.
- Seguridad y confianza: Necesita saber que Leo está limpio y sano, incluso cuando ella no puede acompañarlo de cerca.

COMPORTAMIENTO ACTUAL

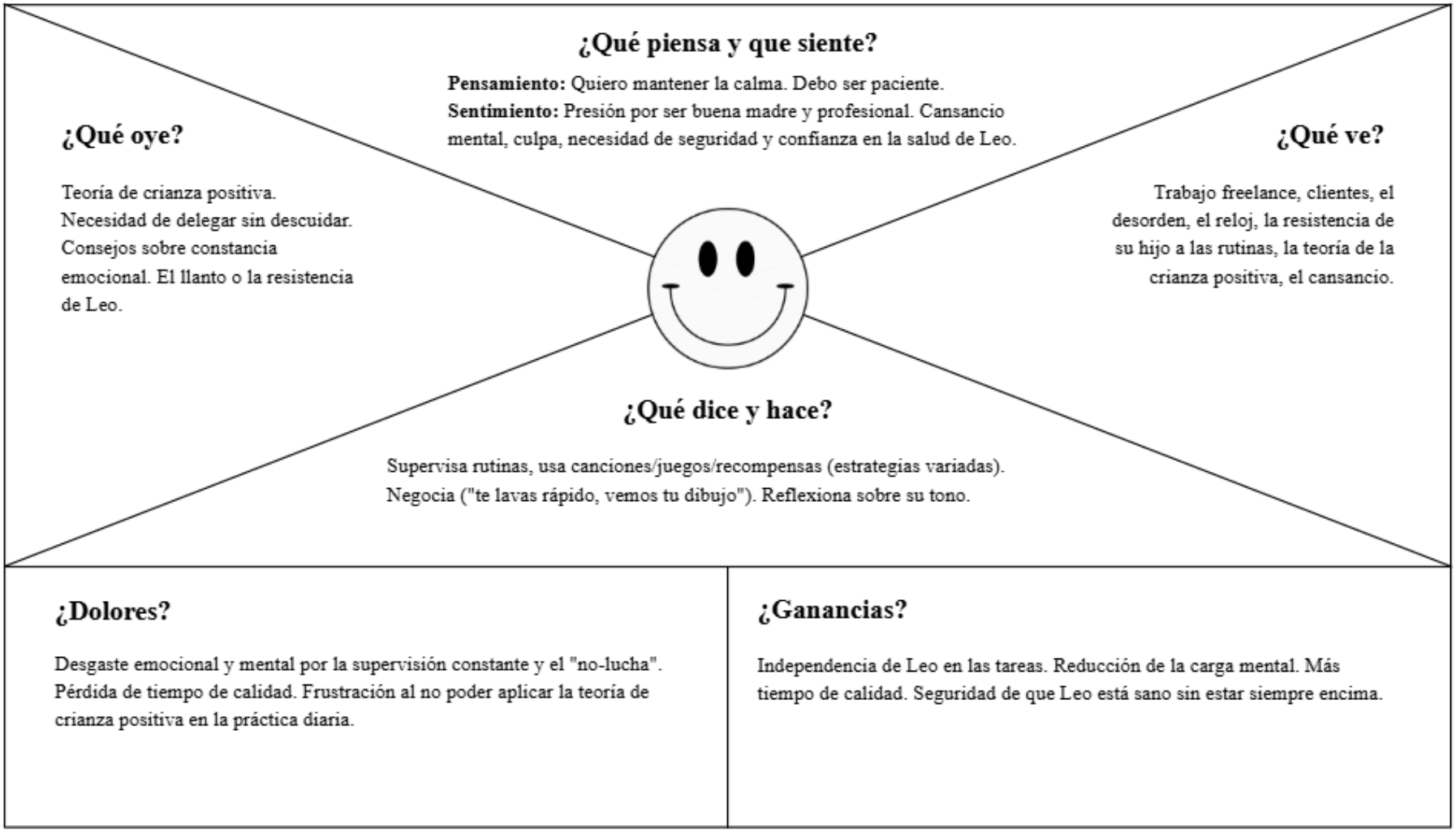
- Supervisa activamente el baño y el cepillado de Leo, marcando cada paso.
- Usa estrategias variadas: canciones, juegos, relojes de arena o recompensas visuales.
- Cuando está apurada, tiende a "hacerlo ella misma" o a dejar que Leo lo haga rápido, aunque sepa que no lo hace bien.
- Suele negociar ("si te lavas rápido, vemos tu dibujo"), pero cuando está estresada, recurre a la autoridad directa.
- Reflexiona luego sobre su tono o paciencia, y a veces se siente culpable por haber perdido la calma.

INSIGHT

Carolina no necesita que alguien le diga qué debe hacer, sino cómo lograr que su hijo aprenda sin desgastarse emocionalmente. Su principal necesidad no es información, sino apoyo emocional y herramientas que traduzcan la teoría de crianza positiva en acciones cotidianas factibles.

Figura 8

Mapa de empatía usuario 2



Un análisis de la evidencia muestra que la constancia en las rutinas familiares se relaciona con mejores habilidades de autocontrol, socioemocionales, funciones cognitivas y, en general, una mejor salud mental y física en niños. Las rutinas son importantes porque dan estructura y hacen que las cosas sean más predecibles, lo que ayuda a los niños a desarrollar su función ejecutiva y a organizar sus ideas. Además, tener rutinas en casa crea un ambiente para interacciones constantes, lo que ayuda a los padres a apoyar mejor a sus hijos y a fortalecer su relación (Selman & Dilworth-Bart, 2023).

Un estudio cualitativo encontró dos problemas principales: primero, la preocupación de que promover demasiado la higiene pueda hacer que los niños desarrollen obsesiones o comportamientos psicológicos extraños y segundo, la idea equivocada de que los niños están demasiado limpios y necesitan ensuciarse para fortalecer su sistema inmunitario. Estas preocupaciones, junto con la duda de si es posible mantener una práctica constante en niños pequeños, dificultan la implementación de rutinas.

Por lo tanto, para que cualquier intervención tenga éxito, se debe educar a los padres y asegurarles que la higiene dirigida es segura tanto para la salud psicológica como para el sistema inmunitario de sus hijos (Biezen et al., 2019). Las ideas importantes provienen de las contradicciones, frustraciones y necesidades de los usuarios, junto con la evidencia de la literatura mencionada. A continuación, se detallan las ideas obtenidas:

El reto de llevar la teoría a la práctica y la carga mental de ser padres. La primera idea clave muestra la diferencia entre lo que saben los padres y cómo lo aplican. La evidencia sugiere que la constancia en las rutinas familiares es crucial para el desarrollo cognitivo y socioemocional de los niños (Selman & Dilworth-Bart, 2023). Sin embargo, el caso de Carolina Cárdenas muestra que, aunque investigue sobre crianza positiva, el cansancio mental y el ritmo de vida de la ciudad le quitan la energía necesaria para ser constante.

La rutina como experiencia sensorial y camino hacia la autonomía. La segunda idea fundamental está en cómo Leo ve las rutinas. El niño, motivado por estímulos y el juego, no evita las rutinas porque sea desobediente, sino porque no encuentra algo que las haga interesantes para sus sentidos y que le permitan jugar o sentirse reconocido.

II.5.2 Información sobre el Mercado

El estudio de mercado para BueBot se enfoca en el sector de entretenimiento educativo, puntualmente en juguetes interactivos y herramientas tecnológicas diseñadas para la adquisición de hábitos en niños. Este nicho combina elementos de juguetes didácticos con tecnología accesible, en respuesta a una creciente necesidad de soluciones que impulsen el aprendizaje autónomo en el hogar.

A continuación, se examina la oportunidad de mercado, la competencia, las barreras de acceso, el alcance proyectado, el mercado objetivo y la demanda latente, todo ello fundamentado en datos recientes procedentes de los mercados global, latinoamericano y peruano.

El mercado de juguetes educativos está experimentando una expansión, impulsada en gran medida por una mayor conciencia de los padres sobre la importancia del desarrollo integral de sus hijos, así como por la continua integración de la tecnología en la educación infantil (Fortune Business Insights, s.f.). A escala global, se calcula que este mercado alcanzará los US$ 71.32 mil millones en 2025, con una proyección de crecimiento hasta los US$ 126.02 mil millones para 2032, lo que representa una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta (CAGR) del 8.47% durante este periodo (Fortune Business Insights, s.f.).

En Latinoamérica, el mercado de juguetes en general exhibe una dinámica de crecimiento. Se estima que alcanzará un valor de US $8,846.84 millones para 2034, con una CAGR estimada del 9.2% entre 2025 y 2034, según Expertos (2024). Dentro de esta región, Perú sobresale debido a su población infantil en edad escolar, un factor clave que impulsa la demanda en este sector.

En el contexto peruano, el sector de juguetes y juegos didácticos evidenció un crecimiento promedio anual cercano al 7% entre 2022 y 2025, de acuerdo con CIEN - ADEX (2023), con un enfoque local en productos didácticos asequibles. Este mercado se beneficia directamente de la expansión del mercado de Tecnología Educativa (EdTech). El mercado EdTech global se valoró en US $163.49 mil millones en 2024 y se prevé que muestre una Tasa de Crecimiento Anual Compuesta del 13.3% hasta 2030 (Grand View Research, 2025).

El subsegmento de edutainment, que abarca herramientas interactivas para el desarrollo de hábitos saludables como la higiene, se beneficia de esta expansión digital, que pone énfasis en el aprendizaje basado en juegos, según Classter (2024). Aparte, la demanda posterior a la pandemia ha incrementado la necesidad de rutinas preventivas en el hogar, como la higiene personal, que resulta esencial para el bienestar y la salud pública (UNICEF, s.f.).

Barreras de entrada al mercado peruano de juguetes tecnológicos. Por otro lado, las barreras de entrada para BueBot en el mercado peruano de entretenimiento educativo y EdTech se centran principalmente en aspectos regulatorios, financieros y de conocimiento de marca, propios de la importación y comercialización de dispositivos electrónicos y tecnológicos, como:

Regulación y certificación de dispositivos electrónicos. La barrera principal es la necesidad de cumplir con las regulaciones de la Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) para la importación, y obtener las certificaciones de seguridad eléctrica y de componentes electrónicos exigidos por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) en Perú.

Adicionalmente, al ser un producto dirigido a niños, es necesario cumplir con las normativas locales de juguetes y seguridad infantil, a menudo supervisadas por el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI). Estos trámites implican costos y tiempo (World Bank, 2020).

Inversión inicial y distribución. El sector de Edutainment tecnológico precisa de una inversión inicial considerable en desarrollo, fabricación y escalabilidad. El ingreso al mercado peruano implica afrontar los retos logísticos y de distribución del país.

Si bien el comercio electrónico es pujante, asegurar la presencia física y online frente a competidores establecidos constituye un reto que exige capital (CIEN - ADEX, 2023).

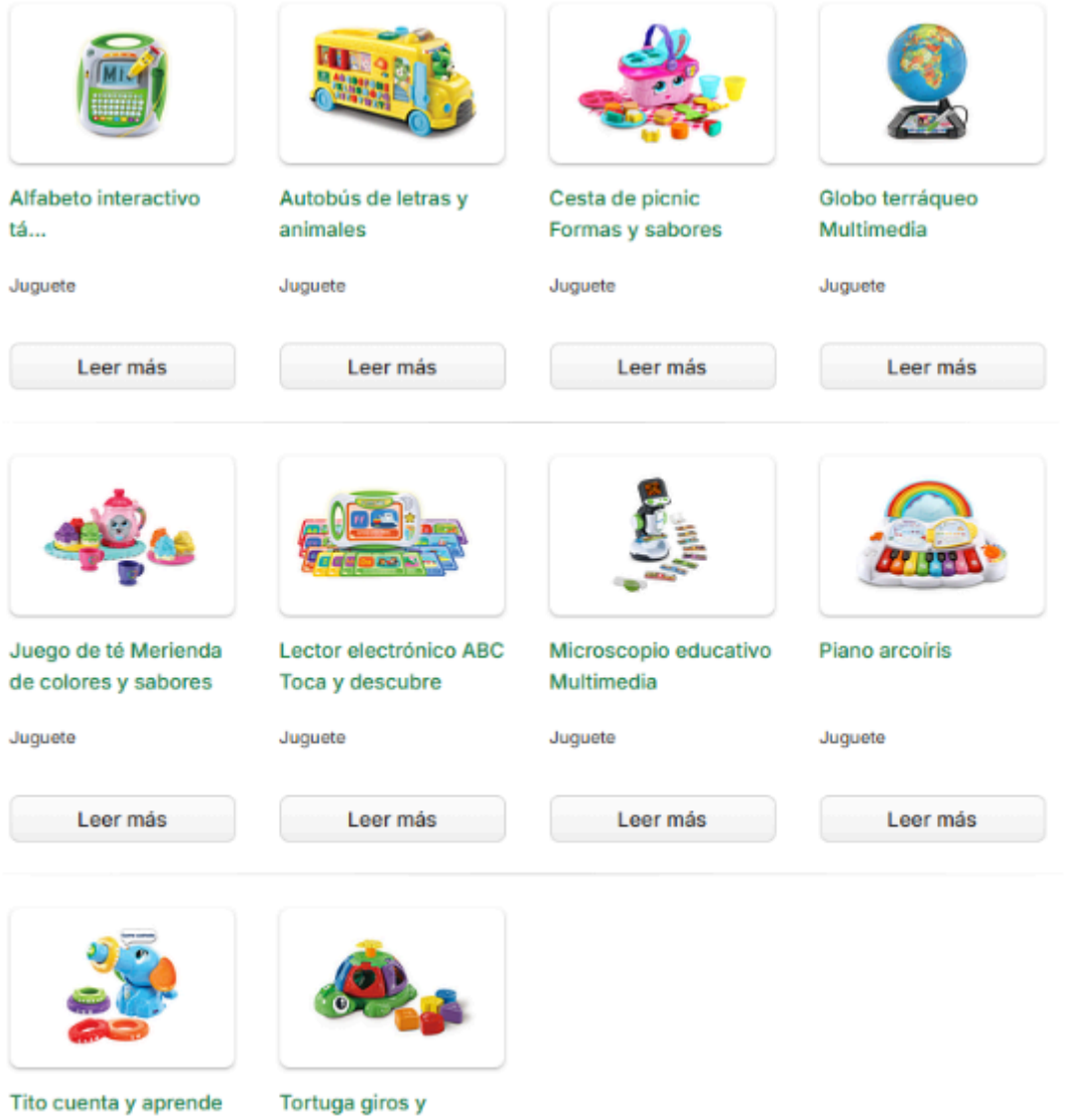
Protección de la propiedad intelectual. En un mercado impulsado por la innovación como el EdTech, proteger la tecnología de BueBot mediante el registro de patentes y marcas ante INDECOPI es una barrera inicial clave. Esto garantiza la diferenciación del producto y evita la copia rápida por parte de competidores locales o la importación de réplicas (INDECOPI, s.f.).

Competencia directa. Abarca marcas y productos que buscan la formación de hábitos o el desarrollo cognitivo a través de tecnología interactiva.

Como se aprecia en la Figura 9, marcas como VTech o LeapFrog ofrecen dispositivos electrónicos para el aprendizaje. Aunque su enfoque es más amplio, llegando a áreas como matemáticas o lenguaje, representan una alternativa de gasto en tecnología didáctica para los padres (Fortune Business Insights, s.f.).

Figura 9

Productos ofrecidos por LeapFrog



Aplicaciones móviles que utilizan la ludificación para motivar la higiene, el sueño o las tareas. Estas apps son una alternativa de bajo costo o gratuita para los padres que buscan gestionar rutinas de forma digital.

Competencia indirecta. Son aquellas soluciones o productos que logran el mismo objetivo pero sin la integración electrónica y sensorial específica de BueBot.

Tiendas como Fisiomedic Market u Ortopedia Viza venden cojines de soporte o almohadas ergonómicas. Aunque no son juguetes, satisfacen la necesidad de bienestar físico o ayuda terapéutica.

El alcance esperado para BueBot se fundamenta en la proyección de crecimiento del mercado y la clara oportunidad en el subsegmento de higiene lúdica. Por otro lado el enfoque inicial debe ser Lima Metropolitana, donde se concentra la mayor población de padres con acceso a tecnología y un mayor poder adquisitivo. Posteriormente, la estrategia multicanal permitirá capturar el crecimiento proyectado en el mercado latinoamericano (Informes de Expertos, 2024).

II.5.3 Concepto y Propuesta de Valor

El producto se inserta de forma estratégica en el nicho de mercado de la tecnología aplicada a la educación y la salud. Su categorización principal lo sitúa como un juguete electrónico educativo, trascendiendo la función lúdica para convertirse en una herramienta de aprendizaje con un propósito claro y fundamental: la salud preventiva e higiene infantil.

Dentro del sector más amplio de tecnología, BueBot se distingue como una herramienta interactiva diseñada para abordar desafíos de comportamiento, empleando un enfoque gamnificado que capitaliza el juego y la recompensa para impulsar el aprendizaje autónomo de los hábitos de higiene. Esta combinación de tecnología y pedagogía es crucial para lograr una adopción y retención de las prácticas higiénicas a largo plazo en los menores.

Lo que hace singular el diseño de BueBot es su posicionamiento específico como un hardware portable y de uso doméstico. Esta decisión de diseño es deliberada y fundamental, diferenciándolo categóricamente de soluciones digitales menos tangibles, como las aplicaciones móviles, o de materiales estáticos tradicionales como, pósteres o folletos.

La materialidad y la portabilidad de BueBot responden a la necesidad de integrar la pedagogía directamente en el entorno donde se practica la higiene: el baño o la cocina. Al

ser un objeto físico, genera una interacción tangible y una presencia constante que facilita el refuerzo del comportamiento. Como lo señalan Shams y Seitz (2008), la integración de la pedagogía con la tecnología física es esencial para generar una interacción que sea no solo atractiva, sino también sostenible en el entorno del hogar. En esencia, BueBot busca cerrar la brecha entre el conocimiento, saber cómo lavarse las manos y la acción, hacerlo consistentemente y correctamente, a través de un compañero de juego físico e inteligente.

Figura 10

Infografía sobre la Propuesta de valor Buebot



Se distingue por integrar un sistema multisensorial diseñado para guiar y motivar al niño. Sus características técnicas y funcionales clave son la emisión de sonidos, canciones e instrucciones amigables programadas para marcar la duración y la secuencia de rutinas.

El uso de luces LED que actúan como un sistema de progreso y recompensa. Las luces cambian de color o emiten secuencias específicas al iniciar y finalizar una tarea, convirtiendo la higiene en un "juego de seguimiento" (Deterding et al., 2011).

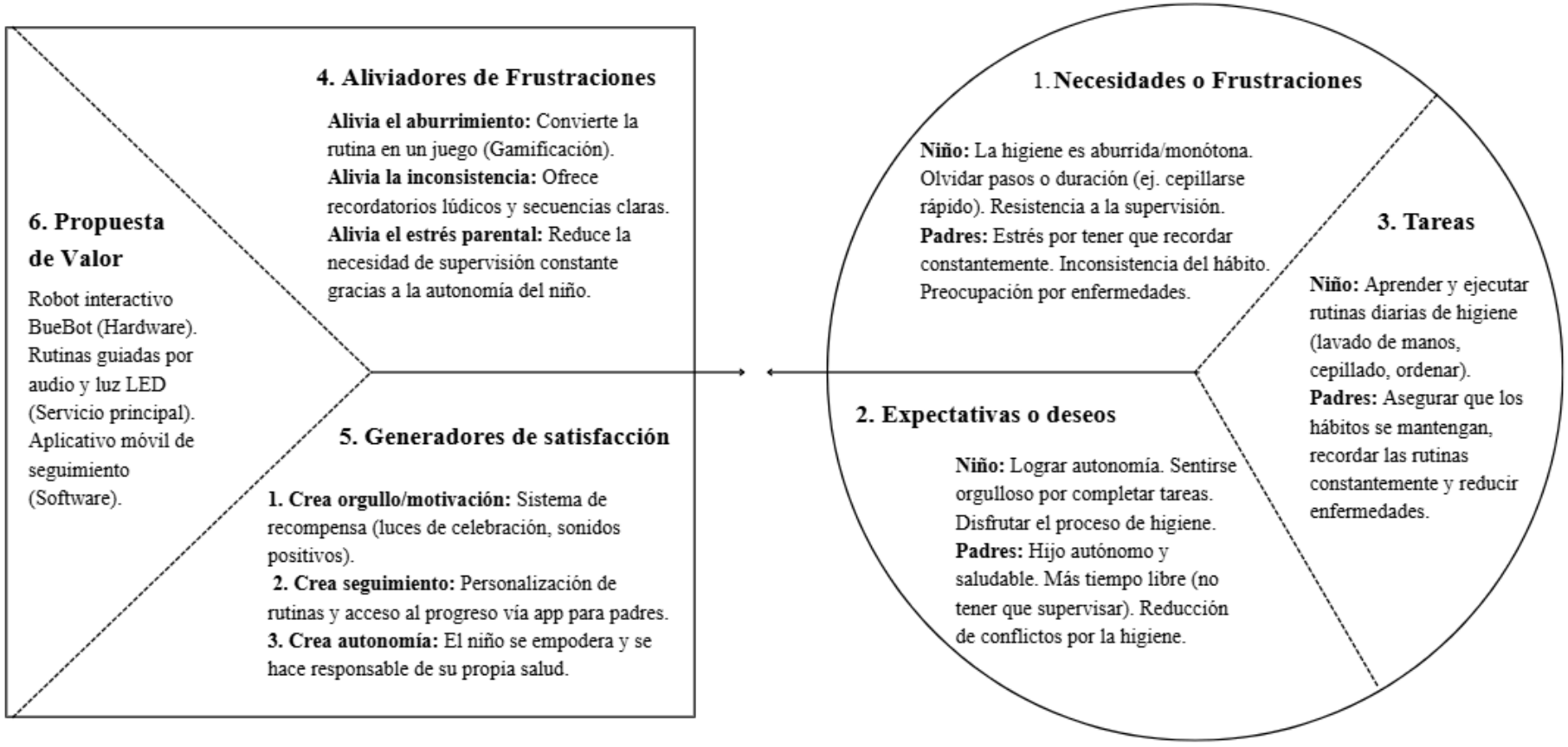
Su estructura es compacta, resistente al agua y fácil de manipular por niños de 5 a 10 años, permitiendo su uso en diferentes espacios del hogar (baño, habitación). Y por último su sistema de conexión Bluetooth que permite la comunicación con un aplicativo móvil complementario. Esta función habilita a los padres la actualización de rutinas o la supervisión del progreso del niño.

El propósito fundamental del dispositivo es reemplazar o complementar la insistencia verbal y la supervisión directa del adulto por un estímulo lúdico y autónomo. Al delegar la guía y la motivación a un juguete electrónico, se fomenta la autonomía del menor y se reduce el conflicto parental asociado a las rutinas de higiene. Además del uso doméstico primario, el uso secundario de BueBot se proyecta en el contexto escolar. Allí, puede servir como una herramienta pedagógica de refuerzo en baños y aulas, apoyando activamente a los docentes en la promoción de una sólida cultura de salud e higiene en la institución.

A continuación, la culminación de este análisis de valor y posicionamiento estratégico se visualiza en la Figura 11, donde se observa el gráfico de Value Canvas final que resume la propuesta de valor única de BueBot en relación con las alternativas existentes.

Figura 11

Canvas de Propuesta de Valor



La propuesta de valor de BueBot es convertir el requisito de higiene en una experiencia de juego motivadora y autónoma. Los padres pueden dormir tranquilos, sabiendo que sus hijos están desarrollando efectivamente hábitos de salud fundamentales y no necesitan ser recordados constantemente, el producto ha salido de esta manera.

La contribución única de BueBot es que se basa en una mezcla de interacción física con gestión parental. Donde la mayoría de las herramientas se concentran en una actividad habitual cepillos o temporizadores o son puro software, BueBot ofrece una experiencia completa de hardware y software diseñada para ser completa, lo que significa que cubre múltiples hábitos de higiene, manos, dientes y orden, todo bajo un solo aparato para formar una solución holística. Y su experiencia multisensorial, luces y sonidos, crea un vínculo más fuerte y memorable para el niño que a través de la enseñanza verbal o la pantalla.

Finalmente, su empoderamiento parental hace que el seguimiento para el adulto sea parte de una aplicación móvil, esto reduce el obstáculo de no tener tiempo para que el adulto monitoree, y proporciona datos concretos sobre el progreso y la personalización de la rutina.

Como tal, BueBot es la respuesta para proporcionar la independencia que permite al niño la autonomía para mantener la higiene en casa y en el aula, pero proporcionar consistencia en las rutinas de higiene.

II.5.4 Diseño de producto/servicio

BueBot se define como un sistema híbrido que materializa su propuesta de valor a través de la sinergia entre un dispositivo de hardware tangible y una herramienta de software complementaria, constituyendo una solución integral de Edutainment para la salud preventiva infantil.

En la Figura 12 y 13 se podrá observar cómo es físicamente, el producto es un dispositivo portable, de estructura compacta y resistente al agua, diseñado ergonómicamente para el manejo intuitivo por parte de niños en edad escolar de 5 a 10 años. Esta composición asegura la durabilidad y funcionalidad en entornos de alta humedad como el baño, fundamentales para las rutinas de higiene que el producto busca consolidar.

Figura 12

Lámina de presentación Buebot

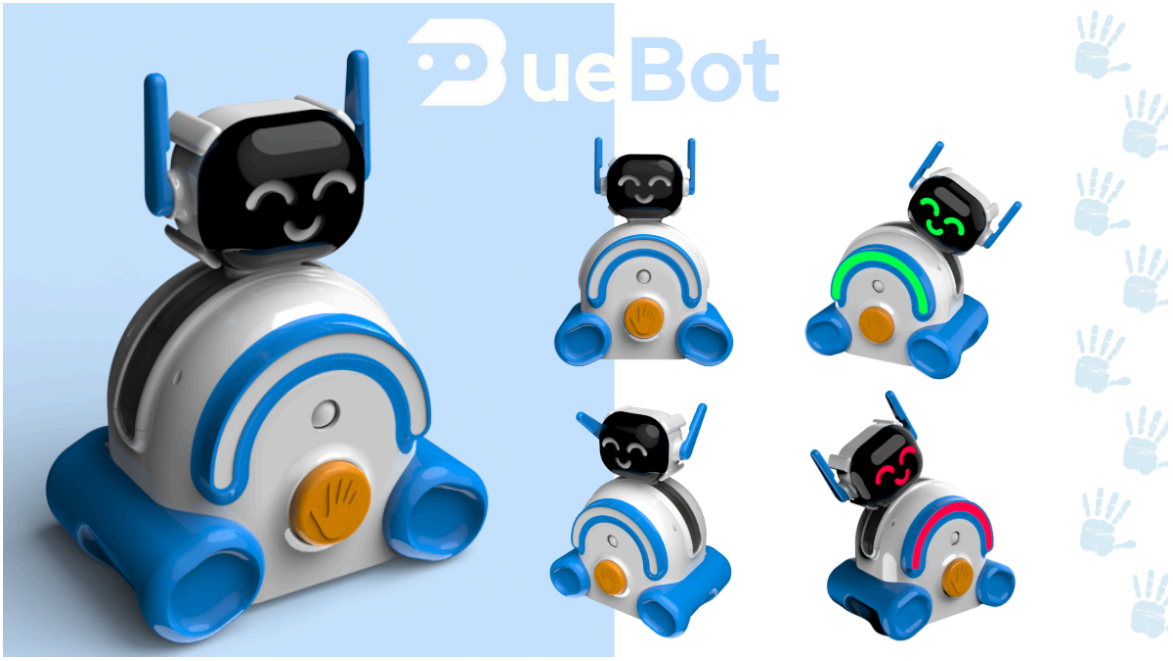


Figura 13

Fotografías reales de Buebot



BueBot está diseñado para que los niños aprendan a lavarse las manos por iniciativa propia. Al interactuar con el sistema de luces y sonidos del robot, el hábito se siente más como un juego que como una tarea impuesta. Esto libera a los padres de la necesidad de supervisar cada paso, permitiendo que el niño descubra su propia independencia a través de la tecnología.

La primera capa de interacción es la interfaz acústica, que eleva el dispositivo de un simple cronómetro a un compañero de higiene. Esta interfaz emite una variedad de sonidos, canciones e instrucciones con un tono consistentemente amigable y alentador.

Estas emisiones no están allí solo para ambientar, sino que están programadas con una precisión funcional doble: Guía Secuencial, direccionan al niño a través de la secuencia correcta de pasos de la rutina como; mojar el cepillo, aplicar pasta, cepillar dientes frontales, etc. Y Cronometraje: Cronometran la duración precisa de cada paso, asegurando que el tiempo total de la actividad, como los dos minutos recomendados para el cepillado dental, se cumpla efectivamente.

Complementando la guía auditiva, el dispositivo emplea luces LED de alta visibilidad que operan como un sistema visual de progreso y recompensa. Este sistema aplica directamente los principios de la gamificación en el contexto doméstico. El cambio de color o la emisión de una secuencia lumínica específica al iniciar y, crucialmente, al finalizar una tarea con éxito, transforma la actividad de higiene en un "juego de seguimiento" (Deterding et al., 2011). Este refuerzo positivo instantáneo y tangible es vital para cimentar el cumplimiento y fomentar la autonomía del niño al asociar la finalización de la tarea con una recompensa visual inmediata.

Para mantener la relevancia y facilitar la gestión parental, el dispositivo incluye conectividad Bluetooth. Esta función establece una comunicación bidireccional con el software (aplicación móvil) complementario. A través de este enlace, los padres pueden actualizar las rutinas de higiene, personalizar los estímulos acústicos y, lo que es más importante, supervisar el progreso del niño de manera no intrusiva. Este aspecto garantiza que BueBot se adapte a las necesidades cambiantes del niño y mantenga la responsabilidad en manos de los cuidadores sin requerir su presencia constante. El funcionamiento principal de esta integración multisensorial y conectividad, que impulsa la motivación y el uso, se ilustra con claridad en la Figura 14.

Figura 14

Lámina de usabilidad (Buebot)



La funcionalidad completa de BueBot se sustenta en la capa digital del sistema, gestionada a través de un aplicativo móvil diseñado específicamente para el uso de los padres y cuidadores. Esta herramienta de software no es solo un complemento, sino el centro de control que permite adaptar el hardware a las dinámicas cambiantes del hogar. El aplicativo móvil habilita la personalización de rutinas, una función esencial para la eficacia a largo plazo del sistema. Permite a los adultos actualizar o modificar las secuencias de hábitos, que pueden incluir no solo el lavado de manos y el cepillado, sino también rutinas de orden o preparativas para la noche, según las necesidades específicas del hogar y las etapas de desarrollo del niño. Esta adaptabilidad asegura que BueBot siga siendo una herramienta relevante a medida que el niño crece y sus hábitos evolucionan.

Crucialmente, el aplicativo ofrece un robusto sistema de supervisión y seguimiento que va más allá de la mera actividad. Proporciona datos concretos sobre la consistencia, la frecuencia y el progreso del niño en la realización de las rutinas. Esta funcionalidad es fundamental, ya que mitiga la barrera de la falta de tiempo para la supervisión constante de los padres. Al ofrecer una evidencia cuantitativa del cumplimiento, la herramienta refuerza la propuesta de valor del dispositivo: el empoderamiento de la autonomía infantil. Los padres pueden confiar en la tecnología para el seguimiento, liberando su tiempo y energía y reduciendo el conflicto asociado a la insistencia verbal.

Para una comprensión técnica y detallada del dispositivo, se hace referencia a la documentación anexa. El lector puede encontrar más información acerca del desarrollo físico de BueBot, incluyendo los planos generales y explosivos que detallan su arquitectura interna, así como el desarrollo de sus distintos prototipos, consultando los Anexos 3 y 4. Además, para un resumen visual conciso de la propuesta, la Figura 15 presenta una infografía general sobre el uso del sistema y los componentes tratados. Para aquellos que requieran un mayor nivel de detalle técnico, pueden acceder al Anexo 6 y 9.

Figura 15

Lámina Operativa 1 (Buebot)



II.5.5 Modelo de Negocio

Segmentos de clientes. El segmento primario al que se dirige BueBot es el de Padres y Cuidadores Ocupados con hijos en edad escolar temprana, buscando activamente soluciones para la salud preventiva de sus hijos. Este grupo valora la eficiencia y la tecnología educativa, como lo demuestra el fuerte crecimiento del mercado global de gamificación en el aprendizaje (Technavio, 2023).

El segmento secundario incluye Instituciones de Refuerzo como escuelas, ONGs o Ministerios de Salud que necesitan una herramienta educativa estandarizada, lúdica y escalable para las campañas de salud pública, aprovechando la infraestructura tecnológica en crecimiento en la región (INEI, 2024).

Propuesta de valor. El valor central de BueBot reside en la Transformación del Hábito mediante la gamificación y el refuerzo multisensorial, lo cual es más efectivo para el aprendizaje infantil que los métodos estáticos (Shams & Seitz, 2008). Esta estrategia fomenta la autonomía del niño y la adherencia a las tareas repetitivas, reflejando el crecimiento del mercado impulsado por la motivación intrínseca (Technavio, 2023).

Para los padres, la propuesta de valor es la tranquilidad parental, el app ofrece un seguimiento objetivo y basado en datos, lo cual es crucial, ya que la evidencia indica que la consistencia en las rutinas familiares mejora la autorregulación y las funciones cognitivas de los niños (Selman & Dilworth-Bart, 2023), mitigando así la necesidad de la supervisión constante y verbal.

Canales de distribución. La estrategia de distribución utiliza un enfoque híbrido. El canal principal B2C se centra en la venta directa a través de canales digitales de e-commerce propio y marketplaces como Mercado Libre o Amazon, aprovechando que el comercio electrónico en América Latina proyecta un crecimiento sostenido del 19% de Tasa de Crecimiento Anual Compuesta, CAGR, entre 2024 y 2027 (BC Tecnología, 2025).

El canal B2B busca acuerdos con distribuidores de material educativo y de salud. Este canal es vital para las ventas institucionales de gran volumen, alineándose con la Estrategia Mundial sobre Salud Digital que busca alianzas intersectoriales para el desarrollo de soluciones a nivel nacional (Asociación de Enfermería Comunitaria, 2020).

Relaciones con clientes. La relación con el cliente B2C, padres, se gestiona mediante la automatización para soporte técnico básico y una robusta comunidad digital donde los padres buscan el apoyo y la validación de otros cuidadores y expertos (Naifman, 2024).

En contraste, la relación B2B con instituciones requiere un enfoque de venta consultiva y gestión de cuentas dedicada, donde la rigurosidad y credibilidad se establecen mediante la demostración del valor a través de pruebas piloto y casos de éxito (Zinkdo, 2023). Este enfoque dual asegura la lealtad y la credibilidad en ambos segmentos.

Flujos de ingreso. Los ingresos se generan mediante tres vías: la Venta de Activo, el dispositivo físico BueBot, que genera el margen principal inicial; la Suscripción de Contenido Freemium ,ingreso recurrente, que ofrece paquetes opcionales de nuevas canciones y sonidos temáticos para mantener la motivación del niño, un modelo que asegura la retención al actualizar constantemente el valor (HolonIQ, 2023); y las Licencias B2B, ingreso por volumen, provenientes de grandes contratos con entidades de salud para la distribución masiva en programas de prevención (OECD, 2021).

Recursos clave. Los recursos intelectuales son primordiales e incluyen la Propiedad Intelectual del diseño, el código del firmware y, fundamentalmente, la Biblioteca de 10 Rutinas Predefinidas y contenido pedagógico, lo que garantiza la diferenciación del producto (OMPI, 2023). Los recursos físicos incluyen la gestión de la cadena de suministro y los socios de manufactura, que deben ser robustos y escalables.

Finalmente, el talento humano es interdisciplinario, requiriendo ingenieros electrónicos y expertos en pedagogía/salud para asegurar la validez educativa y técnica del producto (UNESCO, 2022).

Actividades clave. Las actividades operacionales se centran en la Producción de Hardware (gestión de la cadena de suministro y control de calidad) y el Desarrollo de Software y Contenido para sostener el modelo de suscripción y la retención de usuarios (Gartner, 2024). El desarrollo continuo de nuevo contenido pedagógico de alta calidad es la actividad clave más estratégica. Adicionalmente, el Marketing Digital es esencial para generar demanda, utilizando el content marketing y el SEO/SEM para atraer a los padres que buscan soluciones a problemas de higiene infantil (Gómez-Arias & Gutiérrez-Montoya, 2022).

Socios clave. La compañía establece alianzas con Fabricantes y Ensambladores Electrónicos (principalmente en Asia o mediante nearshoring en LATAM), lo que permite la producción a bajo costo y en volumen (BID, 2023).

La alianza con Distribuidores B2B y Canales de Licitación es necesaria para la penetración en el segmento institucional y el acceso a fondos públicos (CEPAL, 2023). Finalmente, la credibilidad se asegura a través de Asesores Pedagógicos o Médicos, como asociaciones de salud pública, quienes validan las 10 rutinas de higiene.

Estructura de costos. La estructura es impulsada por recursos y dominada por el Costo de Bienes Vendidos, COGS, del hardware. Los Costos Fijos son altos debido a los salarios del talento especializado, Ingeniería y Contenido, necesarios para mantener el modelo de suscripción.

El resumen de los nueve bloques del modelo de negocio se muestra en la Figura 16.

Figura 16

Business model canvas

Socios Claves

Fabricantes/Ensambladores Electrónicos (Asia/LATAM).
Distribuidores B2B (Material Educativo y Salud Pública).
Asesores Pedagógicos/Salud Pública (Validación de las 10 rutinas).
Plataformas de E-commerce/Marketplaces (Mercado Libre, Amazon).

Actividades Clave

Producción de Hardware: Gestión de la cadena de suministro, manufactura y control de calidad del dispositivo BueBot.
Desarrollo de Software/Contenido: Actualización constante del firmware y la App, y creación continua de nuevas canciones/rutinas.
Marketing Digital: Generación de demanda (SEO/SEM) y gestión de la comunidad de padres.

Recursos claves

Intelectuales: Propiedad Intelectual (diseño del BueBot, App) y la Biblioteca de Rutinas/Canciones predefinidas.
Físicos: Prototipo funcional, cadena de suministro y socios de manufactura electrónica (Asia/LATAM).
Humanos: Equipo de Ingeniería Electrónica/Software y Expertos en Pedagogía Infantil/Salud Pública.

Propuesta de Valor

Transformación de la obligación en juego y autonomía: Convierte la rutina de higiene en una experiencia de juego motivadora y autónoma a través de la interacción física, luces y sonidos. Genera un vínculo más fuerte y memorable que la instrucción verbal o el uso de una pantalla.

Transformación de la obligación en juego y autonomía: Convierte la rutina de higiene en una experiencia de juego motivadora y autónoma a través de la interacción física, luces y sonidos. Genera un vínculo más fuerte y memorable que la instrucción verbal o el uso de una pantalla.

Sistema Integral (Hardware y Software): A diferencia de herramientas de un solo hábito (ej. cepillos con temporizador) o puramente software (aplicaciones), BueBot ofrece una solución holística integral que cubre múltiples hábitos de higiene (manos, dientes, orden) en un solo dispositivo.

Experiencia Multisensorial: Utiliza luces y sonidos para crear una interacción física que asegura la consistencia de las rutinas de higiene en el hogar y en el aula.

Relaciones con Clientes

Padres: Automatización con apoyo humano: soporte técnico y preguntas frecuentes (FAQ) robustas. Comunidad de padres y expertos en crianza.
Instituciones: Venta consultiva, desarrollo de programas piloto y gestión de cuentas dedicada (Account Management) para garantizar la integración.

Canales

Venta directa online (e-commerce propio con enfoque en SEO/SEM) y marketplaces (Mercado Libre/Amazon).

Acuerdos con distribuidores de material educativo/salud para la venta a escuelas e instituciones de salud pública (campañas de prevención).

Segmentos de Cliente

Principal
Padres/Cuidadores Ocupados (Hijos 5-10 años): Con acceso a tecnología, valoran la salud preventiva y la eficiencia. Buscan una solución que automatice el recuerdo y la supervisión de la higiene, confiando en rutinas predefinidas y un seguimiento objetivo (App) para garantizar la consistencia de los hábitos.

Secundarios:
Instituciones de Refuerzo: (Escuelas, ONGs y Sector Salud) que necesitan una herramienta educativa estandarizada, lúdica y escalable para reforzar las campañas de salud e higiene a nivel comunitario.sistencia de los hábitos.

Estructura de Costos

Costo Fijo Alto: Salarios (Ingeniería/Contenido), Marketing Digital (SEO/SEM).

Costo Variable Alto: COGS (Costo de Bienes Vendidos): Materias primas y ensamblaje del hardware.

Costos Recurrentes: Mantenimiento de servidores (App/Bluetooth) y licencias de software.

Fuentes de Ingresos

Venta de Activo: Venta del dispositivo físico BueBot (margen principal).

Suscripción de Contenido (Freemium): Paquetes opcionales de nuevas canciones, historias o sonidos lúdicos para el dispositivo (monetización recurrente).

Licencias: Acuerdos por volumen con instituciones de salud y educación.

II.5.6 Resultados esperados

Escenario de éxito. Una vez implementado con éxito, se espera que el sistema híbrido BueBot reduzca la carga mental del cuidador al asumir el rol de recordador lúdico. Se proyecta que, tras tres meses de uso consistente, los niños de 5 a 10 años alcancen la consistencia esperada en sus rutinas de higiene personal, pasando de una práctica incompleta a un patrón de acción repetitivo.

La experiencia del cuidador cambiará, pues utilizará la App móvil para validar el progreso del niño y enfocarse en el vínculo emocional, no en corregir el hábito. Este enfoque de consistencia está directamente asociado con mejoras en las funciones cognitivas y la autorregulación infantil (Selman & Dilworth-Bart, 2023).

Impactos positivos esperados. El impacto se medirá en función de la eficiencia y la adopción de la solución por parte de los dos segmentos clave

Se proyecta un aumento en la frecuencia y duración adecuada de los hábitos, dada la necesidad de mantener rutinas consistentes para el desarrollo saludable. La gamificación aplicada a la higiene ha demostrado ser efectiva, ya que estimula la participación activa al ofrecer desafíos y recompensas (Universidad Isabel I, 2024). La App móvil, con su sistema de seguimiento, proporcionará datos concretos para medir el porcentaje de rutinas completadas.

La normalización del proceso, guiado por BueBot, reducirá las malas prácticas de higiene que conllevan a enfermedades recurrentes y, por ende, a un mayor gasto en salud y la necesidad de destinar recursos familiares a medicamentos. Este impacto es crítico, ya que la falta de higiene adecuada, como el lavado de manos insuficiente, provoca anualmente la muerte de más de 3.5 millones de niños por diarrea y neumonía a nivel mundial (Infobae, 2020).

El fuerte interés de los padres por el contenido complementario, como las rutinas de Hilo dental/Enjuague con 70% de demanda, sustentará el modelo de suscripción, asegurando ingresos recurrentes y la viabilidad económica del proyecto.

El impacto cualitativo se centra en la transformación del clima familiar y el desarrollo del niño.

El niño desarrollará un sentido de autonomía y se sentirá "capaz y reconocido" al completar las tareas sólo, transformando la rutina en una experiencia dinámica y estimulante. El juego ayuda a los niños a mejorar su capacidad para planificar, organizar y regular sus emociones (American Academy of Pediatrics, 2019).

Se aliviará la frustración y el desgaste emocional de los padres, ya que BueBot reemplazará la insistencia verbal del adulto por un estímulo lúdico y autónomo. Jugar y reír con los hijos, incluso por períodos breves, ayuda a reducir los niveles de estrés tanto en el niño como en el cuidador (UNICEF, s.f.).

La reducción de la lucha por la higiene permitirá que los padres recuperen tiempo de calidad y fortalezcan el vínculo, proporcionando la estructura y predictibilidad necesarias para el desarrollo de la función ejecutiva de los niños (Selman & Dilworth-Bart, 2023). La experiencia multisensorial genera un vínculo más fuerte y memorable que la instrucción verbal (Shams & Seitz, 2008).

Coherencia con el problema identificado. Los resultados proyectados responden directamente al problema de la inconsistencia en las rutinas de higiene y el escaso acompañamiento adulto. El impacto se centra en transformar las variables causales: la motivación insuficiente se resuelve con la gamificación y el refuerzo multisensorial del BueBot (La Opinión, 2025), y la falta de recursos interactivos se suple con el sistema híbrido de hardware y software.

Así, se establece un hilo lógico: el sistema provee la guía lúdica y el tracking parental necesarios para que el niño consolide el hábito, impactando positivamente en la salud y reduciendo las limitaciones en la calidad de vida generadas por las enfermedades recurrentes.

II.5.7 Prototipos desarrollados

Primer prototipo de baja definición. Inicialmente, diseñamos la aplicación móvil complementaria BueBot para desarrollar prototipos de baja definición. Estos prototipos, comúnmente conocidos como wireframes y maquetas funcionales, fueron diseñados principalmente para validar la arquitectura de la información, el flujo de navegación del usuario, los padres o cuidadores, y la usabilidad de las principales funcionalidades antes de lograr un diseño de alta fidelidad. Nos centramos en una filosofía de diseño centrada

en el usuario, promoviendo la claridad, simplicidad y accesibilidad para monitorear las rutinas de higiene de los niños.

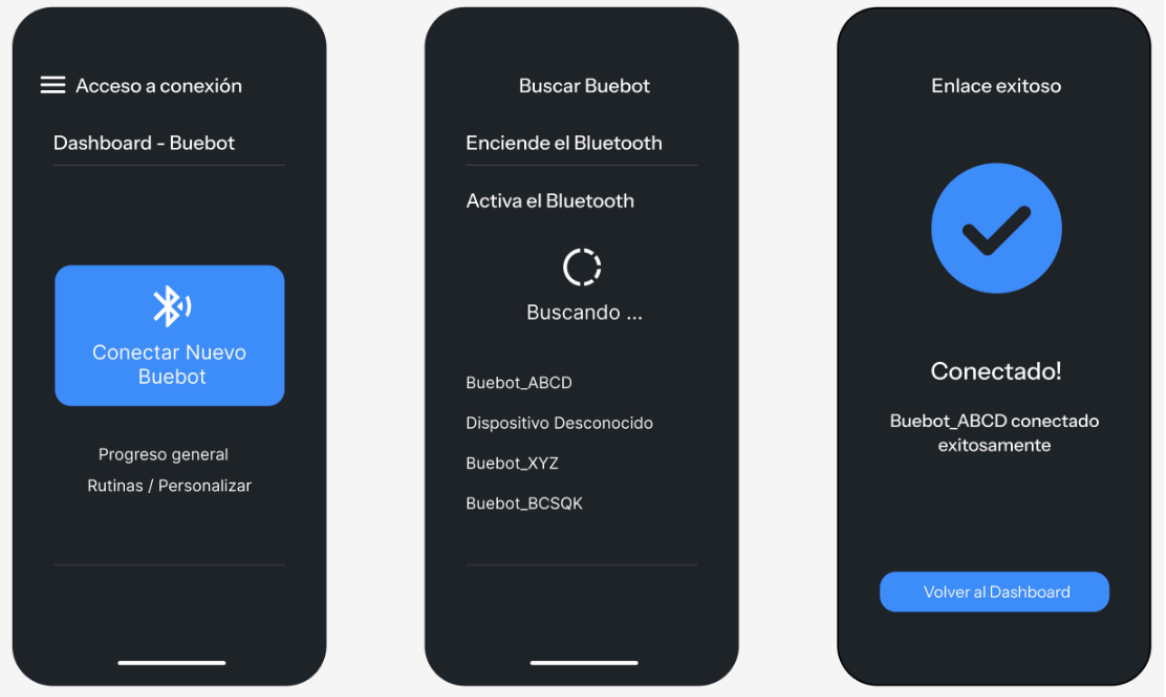
Panel inicial. La pantalla de inicio / panel, como se ve en la Figura 17 a, presenta las opciones principales para conectar un nuevo BueBot y acceder al progreso general.

Búsqueda y conexión. Seleccionar, conectar nuevo BueBot activa el flujo de búsqueda por Bluetooth que se muestra en la Figura 17 b. El prototipo muestra el estado de la búsqueda e identifica los dispositivos cercanos que el usuario luego selecciona en la unidad. Emparejamiento exitoso.

Después de seleccionar el dispositivo adecuado, se proporciona una confirmación del emparejamiento con un mensaje de éxito que asegura a los usuarios que la aplicación puede comunicarse con el BueBot real, ver Figura 17 c.

Figura 17

Prototipo de Baja Definición del Flujo de Conexión BueBot-App.



(a) *(b)* *(c)*

Resumen de progreso. La pantalla de progreso observada en la Figura 18 a, ofrece una vista general del desempeño del niño. Muestra el porcentaje de cumplimiento de la meta

semanal y una puntuación general con elementos de gamificación, incentivando el refuerzo positivo.

Detalle de consistencia. Al acceder al detalle observado en la Figura 18 b, la aplicación presenta un gráfico de barras simple que muestra la consistencia semanal por rutina. Se incluyen métricas clave como la duración promedio de la actividad y la frecuencia de uso.

Refuerzo y guía. El prototipo incorpora un sistema de retroalimentación inmediata observado en la Figura 18 c. Este sistema no sólo celebra los logros, sino que también ofrece sugerencias de mejora basadas en los datos recibidos de BueBot.

Figura 18

Prototipo de Baja Definición del Monitoreo y Feedback de Progreso de Rutinas.



(a) (b) (c)

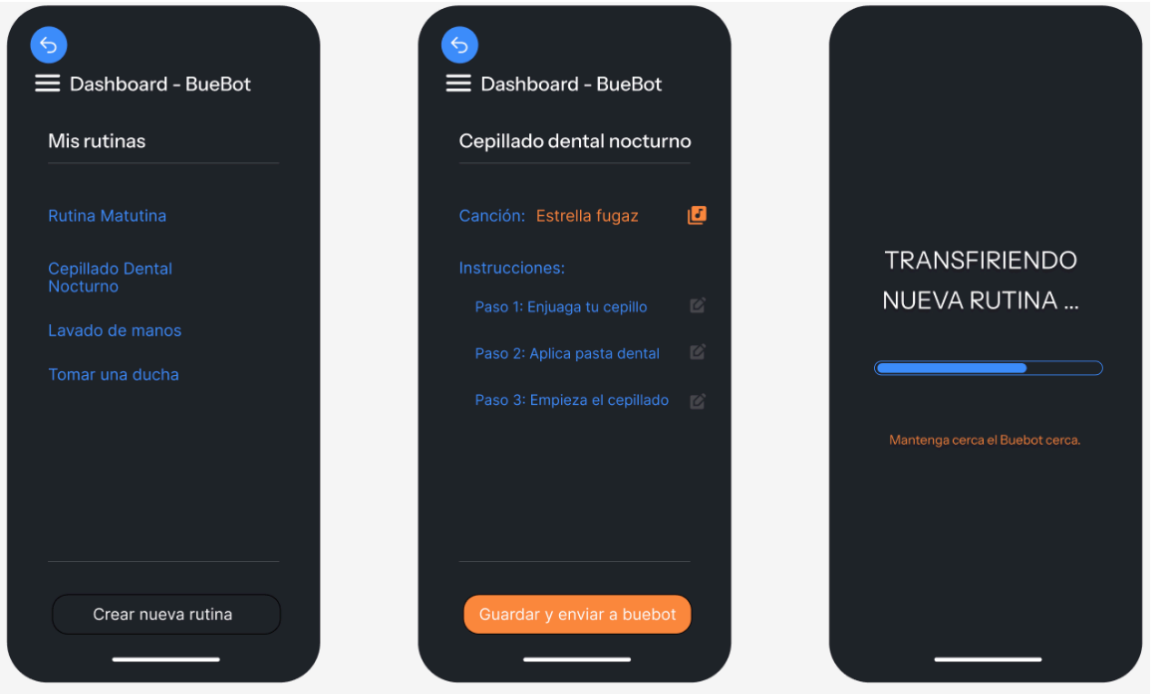
Gestión de rutinas. La sección mis rutinas observadas en la Figura 19, a, permite a los padres ver y modificar las rutinas preestablecidas o crear nueva rutina.

Edición de pasos. Al seleccionar una rutina, el usuario puede personalizar sus componentes observados en la Figura 19, b. Esto incluye la selección de una canción, la definición de los pasos específicos de la rutina y su orden. Esta pantalla culmina con el botón guardar y enviar a BueBot.

Transferencia de datos. El prototipo finaliza con la pantalla transfiriendo nueva rutina observado en la Figura 19, c, informando al usuario que la nueva configuración está siendo cargada al dispositivo físico y debe mantenerse cerca para completar el proceso.

Figura 19

Prototipo de Baja Definición del Monitoreo y Feedback de Progreso de Rutinas.



(a) (b) (c)

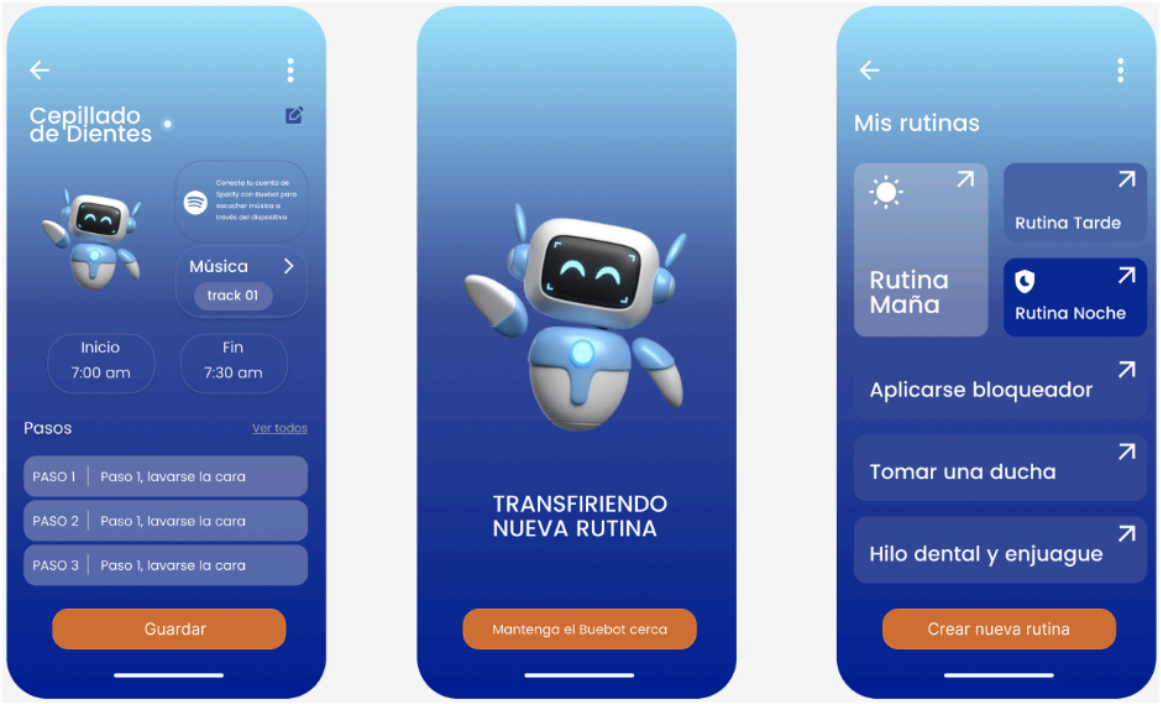
Con los datos obtenidos dentro de los experimentos, se obtuvo la información necesaria para realizar la primera iteración, que vendría a ser el prototipo dos de baja fidelidad.

Cabe resaltar que esta primera iteración pasó por otra encuesta, sin embargo esta encuesta es más corta y únicamente enfocada a las mejoras del sistema app móvil, para la obtención de información relevante para la tercera iteración, prototipo de alta fidelidad. Dicha encuesta la encontraremos en el Anexo E.

Segundo prototipo de baja definición. Para la primera iteración se siguió manteniendo el formato de baja fidelidad para corregir las sugerencias de las encuestas e implementar las mejoras que podemos observar en la Figura 20.

Figura 20

Prototipo de Baja Definición de la Primera Iteración



(a) (b) (c)

Esta versión buscó optimizar la navegación, hacer más intuitivas las herramientas de personalización y reforzar la claridad visual de las rutinas, ofreciendo una experiencia más fluida para padres y cuidadores. Si bien se mantuvo el formato de wireframes funcionales, se añadieron elementos interactivos, jerarquías gráficas y una estructura más coherente con el flujo real de uso.

Mejoras implementadas en la edición de rutinas. La nueva pantalla de edición de rutinas observada en la Figura 20 a, presenta cambios significativos orientados a mejorar la comprensión y accesibilidad de las opciones disponibles. Se reorganizó el contenido, priorizando la información esencial: título de la rutina, música asignada, horario de inicio/fin y pasos. Esto permite que el cuidador identifique rápidamente los elementos configurables sin saturación visual.

Se añadió la opción de conectar la cuenta de Spotify, reflejando la necesidad detectada en las encuestas de que los cuidadores pudieran seleccionar música personalizada. El recurso

se presenta mediante un módulo visualmente destacado para reforzar su importancia y facilitar su reconocimiento.

Los ajustes de música, horarios y pasos ahora usan botones más grandes, con iconografía clara y flechas indicativas de navegación, respondiendo al problema del prototipo anterior, donde los componentes parecían estáticos o poco visibles.

Los pasos de la rutina se muestran mediante tarjetas agrupadas, con estructura uniforme y etiquetas de “PASO 1”, “PASO 2”, etc. Esto facilita la lectura y reorganización, respondiendo a la necesidad de un sistema más ordenado para crear rutinas personalizadas.

Se añadió el botón Ver todos para ampliar la lista de pasos, solucionando el reclamo previo de que era difícil explorar rutinas largas.

Pantalla de transferencia de datos. La fase de envío de la rutina al dispositivo físico fue simplificada y reforzada visualmente observado en la Figura 19 b. Se integró al personaje BueBot en una posición más dinámica, generando una experiencia más cálida y entendible durante el proceso de transferencia.

La frase “Transfiriendo nueva rutina” aparece centrada y con una tipografía legible, respondiendo a la necesidad de mayor claridad en los estados del sistema. El botón inferior incluye la indicación “Mantenga el BueBot cerca”, reforzando el comportamiento correcto durante el emparejamiento y evitando errores generados por la distancia.

Mejoras en la gestión de rutinas. En la nueva vista de Mis rutinas observadas en la Figura 20 c, se implementaron cambios clave que abordan directamente las sugerencias obtenidas en la fase anterior. Las rutinas principales, mañana, tarde, noche, se presentan como módulos destacados, con iconos representativos para facilitar su reconocimiento y accesos rápidos.

Se integraron actividades adicionales sugeridas en la encuesta, como “Aplicarse bloqueador”, “Tomar una ducha” y “Hilo dental y enjuague”. Esto refleja la ampliación del sistema para abarcar más hábitos de higiene recomendados por los cuidadores.

Las rutinas secundarias se organizan en tarjetas horizontales, lo que permite al usuario escanear visualmente el contenido con facilidad.

El botón Crear nueva rutina, ahora ubicado de forma más prominente, facilita la expansión del sistema sin perder continuidad en la navegación.

A continuación se ven los wireframes en su acabado final, en la Figura 21 podemos observar la pantalla de inicio, seguido del inicio de sesión para el usuario, finalmente una interfaz de buscando el dispositivo.

Seguido encontramos la Figura 22 y 23 donde vemos la conexión que se establece con Buebot y el App móvil mediante WiFi y sus distintos apartados. De ahí en la Figura 24 se observa el monitoreo de progreso con sus funciones finales y la navegación rápida que encontramos en la barra inferior. Por último en la Figura 25 se vé el apartado de transferencia de las nuevas rutinas y su interfaz.

Figura 21

Pantalla de inicio / Intro

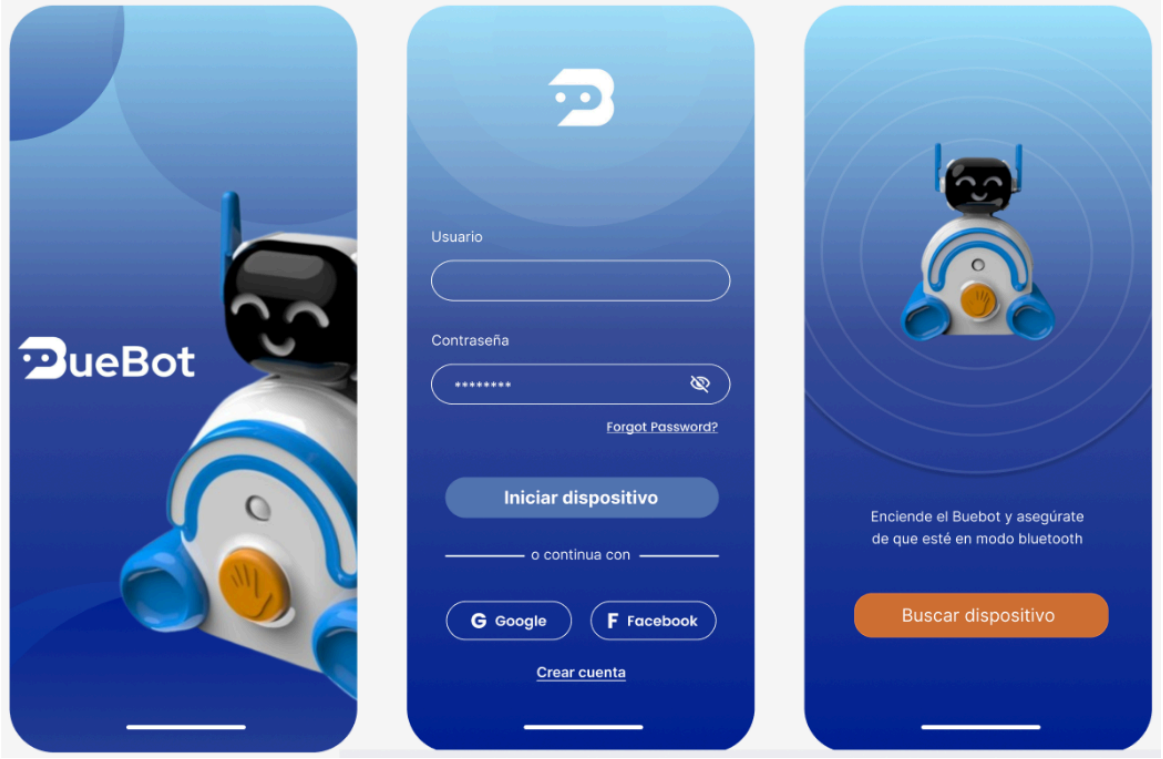
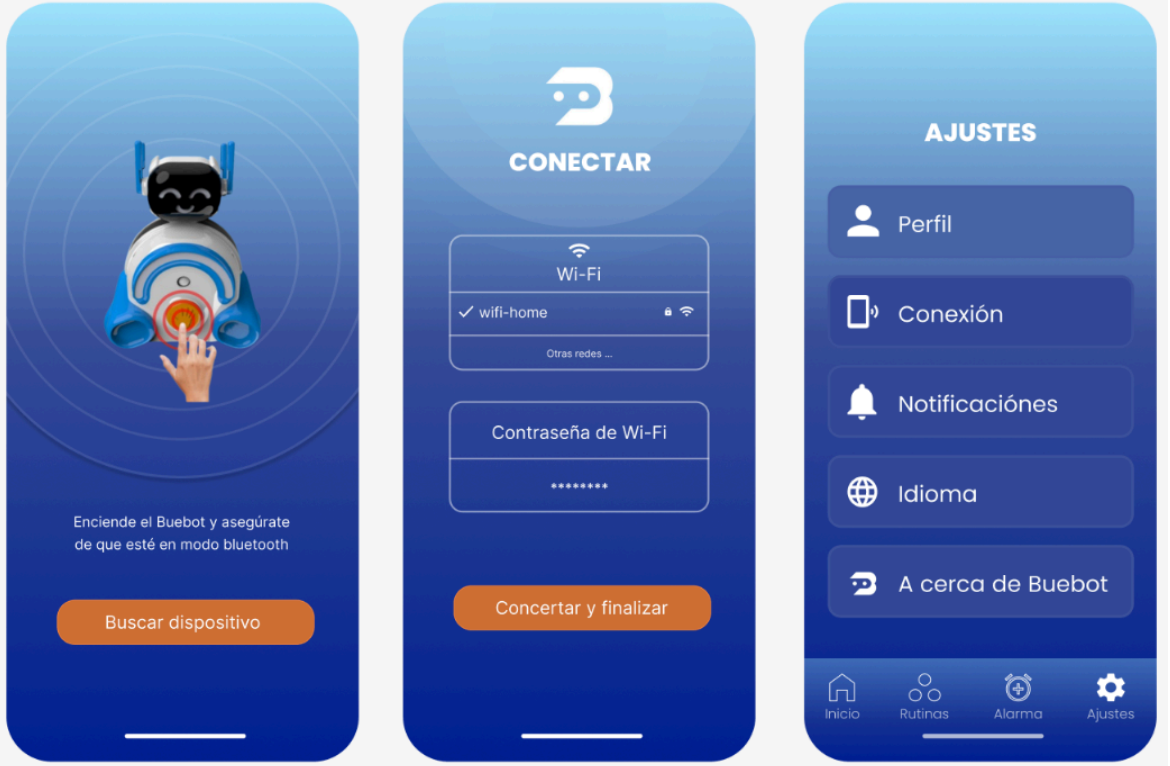


Figura 22

Conexión Bluetooth y WiFi



Esta figura detalla la solución al reto de la conectividad remota, mostrando el flujo de conexión Wi-Fi del dispositivo. La interfaz guía al padre a través de pasos claros: primero, la Conexión del Dispositivo y luego la Conexión a Wi-Fi. Este flujo es esencial para la propuesta de valor, ya que transfiere las credenciales de la red doméstica al robot, permitiendo que el BueBot suba los datos de progreso a la nube.

Este proceso asegura al padre la capacidad de monitorear el progreso desde cualquier lugar, sin necesidad de estar físicamente en casa.

Figura 23

Conexión WiFi completa e inicio



Esta figura representa la pantalla principal de resumen, diseñada para que el padre o cuidador obtenga una visión rápida del desempeño del niño. La interfaz se centra en el progreso semanal del hábito principal, utilizando el ícono de BueBot y un porcentaje prominente para indicar el nivel de cumplimiento.

Este dashboard es el primer punto de contacto para el padre, sirviendo como un aliviador de frustraciones al convertir la incertidumbre de la supervisión en una métrica clara. Además, ofrece accesos directos a las secciones de Rutinas y al perfil de BueBot para una navegación fluida.

Figura 24

Monitoreo de Progreso



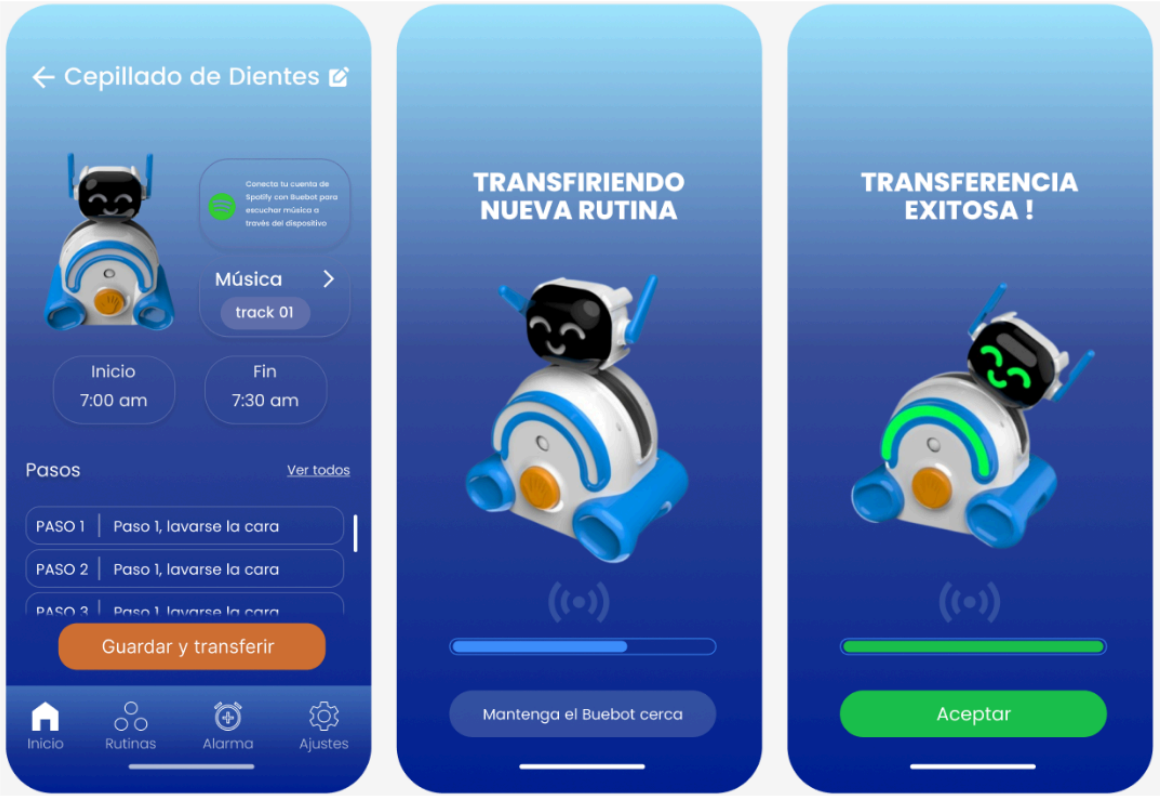
La interfaz de esta figura ilustra el Monitoreo de Progreso en detalle, qué es la característica más valorada por los padres. La pantalla muestra la Consistencia Semanal mediante un gráfico simple de barras que visualiza los días de cumplimiento.

Lo crucial es la inclusión de métricas objetivas y la retroalimentación de Coaching automática. El sistema no sólo celebra los logros del niño, sino que ofrece un feedback inteligente para guiar al padre sobre cómo intervenir de forma más efectiva, optimizando la calidad del hábito.La pantalla de Gestión de Rutinas confirma la flexibilidad y escalabilidad del sistema.

Por otro lado, la interfaz muestra una lista ordenada de hábitos disponibles (Lavado de Manos, Cepillado Dental) e incluye las rutinas avanzadas solicitadas por los usuarios (ej., Rutina de Noche, Hilo dental y enjuague). La facilidad para seleccionar o Crear nueva rutina demuestra que la App soporta la personalización a medida que el niño evoluciona. Esta sección es clave para el modelo de contenido, albergando las rutinas que formarán parte de la oferta Premium.

Figura 25

Pantalla de transferencia



Esta figura ilustra la interfaz diseñada para el Arquetipo Infantil y la motivación lúdica. La pantalla de Recompensas capitaliza el lenguaje natural del niño, utilizando Avatares e Insignias de Logro (ej., "Súper Héroe de la Boca") para reforzar el comportamiento positivo.

Muestra una progresión clara hacia el Próximo Logro, traduciendo la tarea abstracta de la higiene en una meta tangible y gratificante. Este diseño busca fomentar la autonomía e incentivar la consistencia a través del orgullo personal y la motivación intrínseca.

II.5.8 Experimentos

La Tabla 1,2 y 3 destaca los resultados del experimento de la primera encuesta mediante google forms, en donde se encuestó a 12 padres de familia, aquí se muestra la aplicación móvil planteada en un primer prototipo de baja fidelidad. Se desarrolló la evaluación de su facilidad de uso y utilidad desde la perspectiva de los padres anónimos que podemos observar en el Anexo 6.

Tabla 1

Respuestas de la primera encuesta en escala lineal de los padres de familia

Pregunta	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
¿Considera que tener 10 rutinas pre-cargadas por cada hábito (Manos, Boca, Baño) es un número adecuado para mantener la motivación y el aprendizaje de su hijo(a)?	8.3%	0%	33.3%	33.3%	25%
¿Qué tan útil considera la función de Monitoreo de Progreso (gráficos de consistencia) para supervisar la higiene de su hijo sin tener que estar presente?	0%	0%	8.3%	33.3%	58.3%
¿Qué tan importante es para usted recibir métricas específicas como la Duración Promedio del Cepillado o el Porcentaje de Rutinas Completadas?	8.3%	0%	25%	25%	41.7%
¿Encuentra que la estrategia de repetir rutinas hasta que "se las grabe en la cabeza" es un enfoque efectivo?	8.3%	0%	16.7%	41.7%	33.3%
¿El proceso de Conexión Inicial (Enlace Bluetooth) con el BueBot fue fácil de entender y seguir en los pasos mostrados?	0%	0%	25%	25%	50%
¿Le resulta sencillo encontrar y seleccionar una de las 10 rutinas pre-cargadas para asignarla a su hijo?	0%	0%	33.3%	33.3%	33.3%

¿El proceso para enviar/asignar una rutina seleccionada de la App al dispositivo BueBot (vía Bluetooth) es claro y simple?	0%	0%	33.3%	33.3%	33.3%
¿La función de Selección de Canciones/Contenido le permite encontrar y asignar rápidamente nuevos audios a la rutina seleccionada?	0%	0%	16.7%	41.7%	41.7%
¿Siente que las pantallas de Monitoreo de Progreso representan de forma clara y visual los datos de las rutinas completadas?	0%	0%	25%	16.7%	58.3%
Considerando lo que vio, ¿qué tan probable es que utilice esta aplicación diariamente junto con el dispositivo BueBot?	9.1%	0%	9.1%	54.5%	27.3%

Nota. La mayoría de los porcentajes fueron superiores al nivel 3, llegando hasta un máximo de 58.3% en la puntuación máxima.

Tabla 2

Respuestas de la primera encuesta de opción múltiple de los padres de familia

Pregunta	Respuesta	%
¿Cree que la Retroalimentación de Coaching es automática (ej. "La duración fue corta ayer. Recuerde reforzar la rutina X.") le ayudaría a saber cómo intervenir de forma más efectiva?	Sí	81.8
	No	18.2
	No estoy seguro	0

Nota. La mayoría de las respuestas fueron que sí, obteniendo un 81.8%

Tabla 3

Principales categorías de sugerencia de mejora del app móvil

Categoría	Descripción	Cita representativa
Hábitos de higiene o cuidado personal	Necesidad de hábitos distintos o personalizados	“Creo que una rutina de noche para mi hijo, algo como para antes de acostarlo u organizar sus cosas para el día de mañana un día antes.”
Hábitos de higiene o cuidado personal	Necesidad de nuevos hábitos	“Higiene post ducha”
Interfaz	Necesidad de colocar instrucciones dinámicas y gráficas de acorde al robot	“Las instrucciones deberían ser más dinámicas o gráficas para que las entienda mejor o esté más interesado en ellas un Niño de corta edad”
Hábitos de higiene o cuidado personal	Necesidad de nuevos hábitos	“Uso de hilo dental y enjuague”
Hábitos de higiene o cuidado personal	Necesidad de nuevos hábitos	“El dejar el pañal, que sea más como una rutina incluyendo el juego de robot”
Hábitos de higiene o cuidado personal	Necesidad de nuevos hábitos	“Beber agua regularmente, comer una fruta a media mañana, hacer la cama, colocarse bloqueador al salir en días soleados”.
Interfaz	Necesidad de interacción amigable	“Más interacción con los niños”
Conectividad	Necesidad de diferentes conexiones	“Que la sincronización sea desde donde sea, no sólo bluetooth

La Tabla 4 y 5 destaca los resultados del experimento de la segunda encuesta mediante google forms, en donde se encuestó a 10 padres de familia, aquí se muestra las mejoras planteadas en un segundo prototipo de baja fidelidad. Se desarrolló un nuevo enfoque con preguntas de retroalimentación que podemos observar en el Anexo 8

Tabla 4

Respuestas de la segunda encuesta en escala lineal de los padres de familia

Pregunta	Nada esencial	Poco esencial	Normal	Esencial	Muy esencial
¿Qué tan esencial es para usted que el BueBot se conecte a Wi-Fi en lugar de solo Bluetooth (que requiere estar cerca del dispositivo)?	0%	0%	20%	50%	30%
Si la App ofreciera una nueva canción o historia exclusiva como recompensa por cada semana de consistencia del niño, ¿qué tan motivador cree que sería esto para su hijo?	0%	10%	30%	40%	20%

Tabla 5

Respuestas de la segunda encuesta en opción múltiple de los padres de familia

Pregunta	Respuesta	%
De las siguientes ideas, ¿cuáles cree que le aportarían mayor valor para ser incluidas como rutinas adicionales?	Rutina de Noche	50%
	Rutina para Dejar el Pañal	20%
	Rutina Post-Ducha y cuidado de la Piel	50%
	Higiene Dental Avanzada	70%
Respecto a la Retroalimentación de Coaching, ¿prefiere recibirla:	Diariamente como un resumen proactivo	60%
	Solo cuando hay un problema de consistencia	40%
La App necesita más interacción amigable para el niño. ¿Cuál de estas opciones le parece más atractiva para aumentar su *engagement*?	Minijuegos temáticos en la App	10%
	Stickers y Avatares de recompensa	70%
	Videos cortos de BueBot explicando la higiene.	20%

La Tabla 6 destaca los resultados del experimento final de encuestas del prototipo de alta fidelidad mediante google forms, en donde se encuestó a 27 padres de familia. Se desarrolló un nuevo enfoque que podemos observar en el Anexo 9.

Tabla 6

Respuestas de la tercera encuesta en escala lineal de los padres de familia

Pregunta	Nada Atractivo / Muy difícil	Poco Atractivo / Dificil	Normal	Atractivo / Fácil	Muy Atractivo / Muy fácil
El diseño visual de la App es profesional y atractivo.	0%	0%	11.1%	18.5%	70.4%
¿Qué tan fácil de entender y usar le resultó la navegación general de la aplicación (encontrar Progreso, Rutinas y Ajustes)?	0%	0%	11.1%	44.4%	44.4%
El proceso de conexión inicial Wi-Fi, mediante el cual el App envía las credenciales al robot, fue sencillo y confiable de seguir.	0%	0%	0%	37%	63%
El proceso para asignar y enviar una rutina seleccionada de la App al robot (sincronización final) fue claro y fluido.	0%	0%	7.4%	29.6%	63%
La solución de monitoreo remoto satisface mi necesidad de supervisar el progreso de mi hijo desde cualquier lugar.	0%	0%	7.4%	25.9%	66.7%
¿Qué tan útil le resultaría recibir métricas específicas como la Duración Promedio del Cepillado y el Porcentaje de Rutinas Completadas?	0%	0%	3.7%	33.3%	63%
¿Qué tan efectivo considera el sistema de	0%	0%	7.4%	29.6%	63%

Retroalimentación de Coaching (ej., "La duración fue corta...") para guiar las rutinas de su hijo?					
El diseño de las pantallas de Progreso me permite identificar rápidamente si la rutina se hizo correctamente (ej. duración, consistencia).	0%	0%	7.4%	22.2%	70.4%

La Tabla 7 presenta una síntesis de las observaciones obtenidas durante las pruebas funcionales del sistema, realizadas con una egresada en enfermería. Se evaluaron aspectos como la comprensión del uso, y algunas sugerencias o recomendaciones de mejora. Adicionalmente si observamos el Anexo 10 se observa que se realizó pruebas del prototipo con el usuario real para probar sus funciones principales.

Tabla 7

Evaluación funcional del sistema con profesional del área

Edad	Género	Rol	Observaciones principales
53	F	Licenciada en Enfermería con 25 años de experiencia (Experiencia con niños de 2 a 15 años de edad)	Comentó que el producto es un logro y útil para la higiene de los niños, el aplicativo fue claro e intrusivo y preparativo. El rango de edad elegido es el adecuado para el proyecto, combina tecnología con la niñez actual de los jóvenes. Colores atractivos para los niños y sutil para los más grandes. Sugirió, que buebot diga una medicina de paciente crónico, un lavado más específico, el tiempo y canción. Lograr un sistema de recompensa para el niño tras lograr su objetivo semanal y decirle cuando no esté haciendo bien las cosas.

II.5.9 Resumen del Proyecto de Innovación

El proyecto BueBot aborda la problemática de la inconsistencia en los hábitos de higiene en niños de 5 a 10 años, un problema generado por la falta de recursos interactivos y el desgaste parental en la supervisión constante.

La Propuesta de Valor consiste en un sistema híbrido: un robot interactivo con luces LED y audio que convierte la higiene en un juego autónomo, y un aplicativo móvil complementario que ofrece a los padres seguimiento objetivo y control sobre las rutinas. El Modelo de Negocio es híbrido, sustentándose en la venta de activo, BueBot y un ingreso recurrente, suscripción, para acceder a contenido Premium, complementado por ventas B2B a instituciones de salud.

Impacto social. El proyecto beneficia directamente a la población infantil al fomentar la autonomía y reducir el riesgo de enfermedades relacionadas con la mala higiene (ODS 3). Indirectamente, alivia el estrés y la carga mental de los padres al automatizar el recordatorio y la supervisión.

Impacto ambiental. La sostenibilidad se aborda desde el diseño, priorizando la durabilidad del hardware, resistente al agua y ergonómico, para reducir el reemplazo frecuente. Se planificará el uso de materiales reciclables o biodegradables en el packaging y la carcasa, así como el uso de polímero PLA, según presupuesto.

Impacto económico. La continuidad financiera se garantiza mediante el modelo de doble flujo, la venta inicial del hardware genera liquidez y un margen saludable, 43% en el primer lote, según presupuesto, mientras que el modelo de suscripción freemium asegura la rentabilidad a largo plazo y la financiación de nuevo contenido.

Plan de actividades. El proyecto se encuentra en la transición al prototipo de alta fidelidad, y los próximos pasos se orientan hacia la expansión y la validación final:

La próxima iteración implica el desarrollo del prototipo de alta fidelidad del aplicativo móvil, incorporando las funciones más solicitadas en la segunda encuesta: conectividad Wi-Fi, para monitoreo remoto y la adición de rutinas premium.

La réplica inicial se centrará en el contexto escolar. Se buscarán acuerdos con instituciones educativas piloto para implementar BueBot en los baños y aulas,

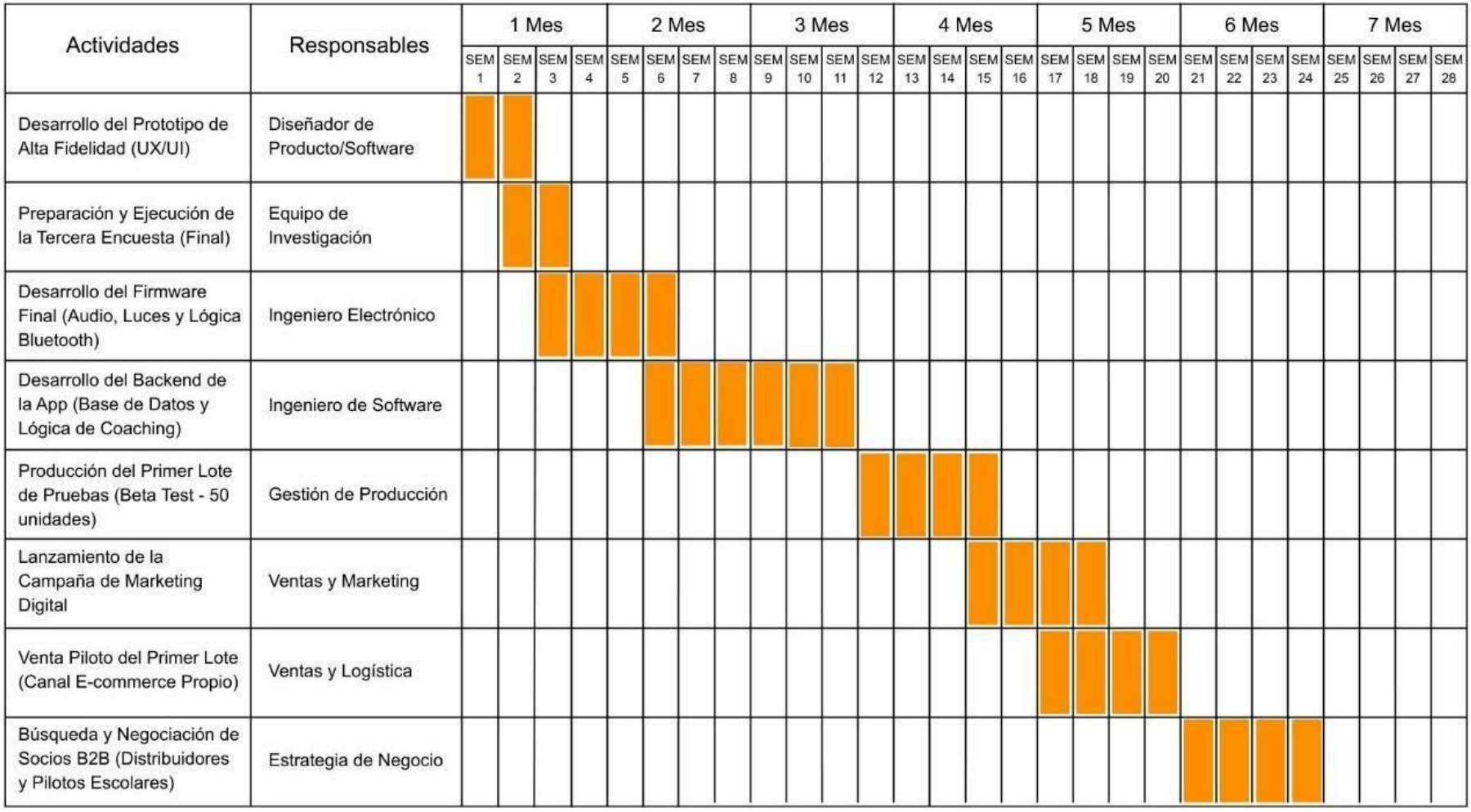
demostrando la eficacia del sistema como herramienta pedagógica de refuerzo para la higiene en el entorno educativo, los actores claves serían docentes y colegios.

La masificación se abordará mediante la alianza estratégica con distribuidores especializados en EdTech y salud pública para acceder a licitaciones B2B. En el canal B2C, la masificación se impulsará a través de una sólida estrategia de marketing digital SEO/SEM y la gestión activa de la comunidad de padres para generar confianza y referencias.

En la siguiente Figura 26 encontraremos un cronograma simple acerca de las fases y actividades establecidas.

Figura 26

Cronograma Gantt simple



Para la implementación y escalabilidad del sistema BueBot, se requiere una combinación específica de recursos humanos, materiales y tecnológicos que aseguren tanto la viabilidad del hardware como la funcionalidad del software complementario. Es crucial ser realista y específico en esta descripción.

Estos recursos se enfocan en los equipos e insumos necesarios para la producción, prototipado y soporte del producto físico:

Componentes Electrónicos. Incluyen el microcontrolador con conectividad, como el ESP32-WROOM-32, que soporta BLE/Wi-Fi, según el presupuesto de la Tabla 11, para el procesamiento de rutinas y la comunicación con la App. Además, se requieren sensores de movimiento, PIR o Ultrasónicos, Servomotor, para la cabeza, parlante miniatura y luces LED duales para la retroalimentación multisensorial.

Materiales de Construcción. Principalmente Filamento PLA para la impresión 3D de la carcasa resistente al agua, las Placas PCB y los componentes pasivos.

Equipamiento de Oficina. Incluye la infraestructura inicial básica como computadoras CPU de gama media, monitores, periféricos y archivadores necesarios para el equipo de desarrollo.

Humanos. El equipo debe ser interdisciplinario para cubrir las áreas clave del producto híbrido.

Especialistas en ingeniería y firmware. Personas responsables de la programación del microcontrolador y la integración de los componentes electrónicos, garantizando que el hardware funcione según las rutinas programadas.

Desarrolladores de software y backend. Expertos en la creación del Aplicativo Móvil y la arquitectura del servidor necesaria para el Monitoreo de Progreso y la gestión de la conectividad Bluetooth/Wi-Fi.

Expertos en contenido y pedagogía. Profesionales clave para la validación pedagógica de las 10 rutinas predefinidas y la creación del contenido, canciones y narrativas, del modelo de suscripción, asegurando la efectividad del aprendizaje lúdico.

Diseñadores. Incluyen diseñadores de producto, para el modelo de la carcasa en Rhino/SolidWorks) y diseñadores gráficos, para la interfaz de la App y el packaging.

Tecnológicos. Estos recursos son cruciales para el desarrollo, gestión y la sostenibilidad del software y la marca:

Software de Diseño y Modelado. Programas como AUTODESK AUTOCAD, para planos generales y explosivos, Arduino, para la programación, RHINO y KeyShot, para renders.

Plataformas de Manufacturing. Uso de impresoras 3D para el prototipado y la producción inicial.

Servicios Digitales. Incluyen el Hosting del Servidor y el Dominio Web para el backend de la App móvil, licencias de software y servicios de Registro de Marca, INDECOPI, para proteger la propiedad intelectual, según lo estipulado en la inversión inicial.

III. Estimación de costos

III.1 Presupuesto

En la siguiente Tabla 8 encontraremos todos los datos recopilados acerca de la inversión que se debe realizar para comenzar con la venta y distribución de BueBot, asimismo se observa la inversión para el App móvil a implementar. La inversión podría llegar a ser elevada debido al desarrollo que implica dicha App.

Tabla 8

Inversiones principales

Materiales	Cantidad	Precio	Total sin IGV	Total con IGV
Escritorios	1	381	381	450
Sillones de escritorio	1	297	297	350
Sillas de visita	2	68	136	160
Archivadores	1	212	212	250
Estantería metálica	2	169	339	400
Computadora CPU gama media	1	1,356	1,356	1,600
Monitor LED (24 pulgadas)	1	424	424	500
Registro de Marca (INDECOPI)	1	-	-	700
Creación de la Web (Landing Page)	1	-	-	1,500
Periféricos (Teclado, Mouse, UPS)	1	170	170	200
Desarrollo Backend y Bluetooth	1	-	-	8,000
Desarrollo Frontend (UI)	1	-	-	6,000
Impresora tradicional	1	254	254	300
TOTAL			S/. 3,568	S/. 20,411

Nota. La inversión total inicial de Buebot son aproximadamente de S/. 20,411.

En la Tabla 9 se observan los primeros costos de producción necesarios para la producción de Buebot en masa, además de incluir una distribución de hasta 4 meses en

donde se empezará con un lote de hasta 100 Buebots seguido de un lote de 20, 50 y 70 para el último mes, valorizados en S/. 600 cada uno.

Por otro lado, siguiendo la misma lógica en la Tabla 10 se observan los costos de los materiales a usar. Estos incluyen la carcasa y sus componentes. Y en la Tabla 11 algunos de los gastos indirectos como el packaging.

Tabla 9

Costos de producción de servicios básicos

Costo de Servicios Básicos	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Impresión 3D	15000	3000	7500	10500
Armado de componentes electrónicos	1675	335	837.5	1172.5
Luz	45	45	45	45
Alquiler de almacen/local	1800	1800	1800	1800
Teléfono	60	60	60	60
Internet	120	120	120	120
Agua	30	30	30	30
TOTAL	18730	5390	10392.5	13727.5

Nota. Los costos básicos para un lote de 100 son de aproximadamente de S/. 18,730.

Tabla 10

Costos de producción de materiales

Costo de Materiales	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Filamento PLA de 50u	4000	800	2000	2800
Placas PCB 100u	871	871	0	871
ESP32-WROOM-32 (o similar con BLE/WiFi)	1500	300	750	1050
PIR o Ultrasónico (e.g., HC-SR04)	700	140	350	490
LEDs duales (Rojo/Verde) y resistencias.	300	60	150	210
Componentes Pasivos/Otros	500	100	250	350
Servomotor	900	180	450	630
Parlante Miniatura	500	100	250	350
Batería y Circuito de Carga	1500	300	750	1050
Tornillos, tuercas y pernos	300	60	150	210
TOTAL	11771	3051	5450	8501

Nota. Los costos de materiales para un lote de 100 son de aproximadamente de S/. 11,771.

Tabla 11

Costos de producción indirectos

Gastos indirectos (packaging)	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Caja de Packaging Personalizada	1200	240	600	840
Material de Protección Interno	500	100	250	350
Manual de Seguimiento (Impreso)	200	40	100	140
TOTAL	1900	380	950	1330

Nota. Los costos indirectos para un lote de 100 son de aproximadamente de S/. 1,900.

Podemos concluir que finalmente el costo del primer mes con un lote de 100 Buebots alcanzaría la cifra de S/.32, 401.

Tabla 12

Gastos totales administrativos

Gastos Administrativos	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Sueldo de Personal	1130	1130	1130	1130
Suministros de Oficina	50	50	50	50
Licencia de Tiendas	30	30	30	30
Mantenimiento y Bugs	150	150	150	150
Total de Gastos Administrativos	1360	1360	1360	1360

Nota. Los gastos administrativos por mes son de aproximadamente de S/. 1,360.

Tabla 13

Gastos totales de venta

Gastos de Venta	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Hosting del Servidor / Backend	70	70	70	70
Hosting y Dominio Web	40	40	40	40
Suscripciones de Software	70	70	70	70
Publicidad Digital (Ads)	250	250	250	250
Total de Gastos de Venta	360	360	360	360

Nota. Los gastos de venta por mes son de aproximadamente de S/. 360.

Podemos concluir que finalmente el gasto de cada mes alcanzaría la cifra de S/.1, 720 aproximadamente.

Para el cuarto cálculo nos encontramos con la Tabla 14, donde observamos las unidades a vender durante los cuatro primeros meses y el precio unitario del producto, Buebot. Mientras que en la Tabla 15 el cálculo final, que nos muestra los resultados obtenidos, así como la utilidad obtenida según la información ya colocada anteriormente.

Tabla 14

Ventas totales

VENTAS	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Unidades a vender (servicios)	100.00	20.00	50.00	70.00
Precio Unitario sin IGV	600.00	600.00	600.00	600.00
Ingreso Total sin IGV	60,000.00	12,000.00	30,000.00	42,000.00

Nota. Las ventas totales sin IGV del primer mes con lote de 100 unidades son de aproximadamente de S/. 60,000.

Tabla 15

Resultados finales

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Valor de Ventas sin IGV	60,000.00	12,000.00	30,000.00	42,000.00
Total de Costos	32,401.00	8,821.00	16,792.50	23,558.50
Total de Gastos	1720	1720	1720	1720
Utilidad	S/ 25,879.00	S/ 1,459.00	S/ 11,487.50	S/ 16,721.50
Margen	43%	12%	38%	40%

Nota. La utilidad final del primer mes con lote de 100 unidades es de aproximadamente de S/. 25,879. Y el margen obtenido fue de un 43%.

IV. Conclusiones y recomendaciones

IV.1 Conclusiones

Las conclusiones iniciales del proyecto se basan en la validación del concepto híbrido y los hallazgos de la primera encuesta aplicada a los padres, destacando la alta utilidad percibida de la solución propuesta. La característica más valorada es la función de Monitoreo de Progreso, considerada extremadamente útil por un 58.3% de los encuestados, lo cual confirma la hipótesis de que el valor principal para el cuidador reside en la prueba objetiva y remota del cumplimiento del hábito.

Además, la Retroalimentación de Coaching automática fue aceptada con un 81.8% de apoyo, validando el componente de inteligencia de la aplicación para aliviar la carga mental parental al sustituir el recordatorio constante.

El diseño funcional del primer prototipo también demostró ser viable. Se observó una alta aceptación en el flujo de usuario, especialmente en el proceso de conexión inicial, con un 75% de respuestas positivas sobre su facilidad de entendimiento. Si bien el prototipo era de baja fidelidad, las pantallas de monitoreo de progreso fueron percibidas como claras y visuales por el 75% de los encuestados. Sin embargo, se identificó la necesidad de optimización para la próxima iteración, con sugerencias centradas en incorporar instrucciones más dinámicas o gráficas para aumentar la interacción del niño con el sistema.

Finalmente, los resultados validan la oportunidad de expansión del modelo de negocio, ya que se identificó una fuerte demanda por nuevas rutinas más allá de las pre-cargadas, como el uso de hilo dental y rutinas de noche. Esta demanda explícita confirma que el contenido adicional es un motor de valor clave para sustentar el modelo de suscripción freemium.

IV.2 Recomendaciones

Una vez finalizado el prototipo de alta fidelidad, es primordial obtener el aval formal de los especialistas y buscar la certificación de instituciones de salud pública. Esta validación científica es un recurso clave que otorga credibilidad para la venta B2B. Con el diseño finalizado, se debe tramitar el Registro de Patente del Diseño Industrial ante

INDECOPI y proteger formalmente la Biblioteca de Contenido Premium, ya que estos son recursos intelectuales esenciales y diferenciadores del modelo de suscripción.

Para mejorar la rentabilidad y el alcance del proyecto, es fundamental dar el salto a la producción en masa renegociando con los fabricantes para comprar componentes por volumen, lo que bajará los costos de fabricación y mejorará el margen de ganancia. Al mismo tiempo, se debe terminar de pulir el módulo Wi-Fi y su lenguaje de comunicación para que el seguimiento a distancia y el envío de datos sean rápidos y seguros. Finalmente, conviene revisar el diseño para buscar piezas que sean más económicas pero igual de resistentes al agua y al uso diario, logrando así un hardware más accesible y menos riesgoso financieramente sin sacrificar su calidad.

Finalmente, la estrategia de Go-to-Market debe priorizar el lanzamiento del modelo de suscripción freemium, promoviendo el valor agregado de las rutinas premium como el principal motor de ingresos recurrentes. La masificación se debe abordar mediante la negociación con un distribuidor B2B con experiencia en licitaciones de salud pública y material educativo. Esto permitirá a BueBot replicar y escalar su solución a nivel institucional, que es un segmento clave para la sostenibilidad.

Simultáneamente, se debe invertir en la generación de Marketing Digital y Contenido de valor utilizando los datos de consistencia de BueBot como prueba social para fortalecer la comunidad de padres y reducir el Costo de Adquisición de Clientes (CAC) a través de referencias.

V. Referencias Bibliográficas

Asociación de Enfermería Comunitaria. (2020). Estrategia Mundial sobre Salud Digital 2020-2025: La necesidad de alianzas intersectoriales. https://enfermeriacomunitaria.org/web/docs/documentos/digital-health-strategy.pdf

American Academy of Pediatrics (AAP). (2019). El poder del juego: cómo la diversión y los juegos ayudan a los niños a prosperar. HealthyChildren.org. https://www.healthychildren.org/Spanish/family-life/power-of-play/Paginas/the-power-of-play-how-fun-and-games-help-children-thrive.aspx

Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2023). Nearshoring y la oportunidad de fortalecer las cadenas de valor en América Latina y el Caribe. [Publicación del BID]. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Nearshoring-y-la-oportunidad-de-fortalecer-las-cadenas-de-valor-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf

BC Tecnología. (2025). Crecimiento económico y transformación digital: el nuevo impulso del e-commerce en América Latina. BC Tecnología. https://bctecnologia.com/crecimiento-economico-y-transformacion-digital-el-nuevo-impulso-del-e-commerce-en-america-latina/

Bekele, K. (2023). Handwashing Practices and Associated Factors Among School Children in Kirkos and Akaki Kality Sub-Cities, Addis Ababa, Ethiopia. PMC, 9969475. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9969475/

Biezen, R., Grando, D., Mazza, D., & Brijnath, B. (2019). Visibility and transmission: complexities around promoting hand hygiene in young children - a qualitative study. BMC Public Health, 19(1), 398. https://link.springer.com/article/10.1186/s12889-019-6729-x

Bloomfield, S. F., Stanwell-Smith, R., Crevel, R. W. R., & Pickup, J. (2006). Too clean, or not too clean: the Hygiene Hypothesis and home hygiene. Clinical and Experimental Allergy, 36(4), 402–425.

Cayo, M. C. (2015). Asociación entre la experiencia de caries dental en niños de una escuela primaria y el nivel de conocimientos, actitudes y prácticas sobre caries dental de sus padres [Tesis de grado, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Repositorio Institucional UPCH.

Cerezo, A. A., & Neyra, G. Y. (2022). Influencia de las actividades y rutinas en los hábitos de higiene personal en los niños de 5 años de la I.E.P. número 356 Bajo Pukiri

[Tesis de título profesional, Universidad José Carlos Mariátegui]. Repositorio Institucional UJCM.

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2023). Las compras públicas de innovación: Una herramienta estratégica para el desarrollo en América Latina. [Publicación de CEPAL]. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/e9b6a71c-3b55-4e3a-86a0-a1599a0d8c07/content

Deloitte. (2024). 2024 Technology Industry Outlook. Deloitte Insights.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2021). Gamification: Toward a definition. Proceedings of the 2011 Annual Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI). https://doi.org/10.1145/1957977.1958023

Doing Business 2020: Comparing Business Regulation in 190 Economies. (2020). World Bank Group.

EdTech Market Size, Share & Trends Analysis Report... (2025). [Informe de Investigación].

Educational Toys Market Size, Share & COVID-19 Impact Analysis, By Product Type. (s.f.). [Informe de Investigación].

Gartner. (2024). Market Guide for EdTech Content and Applications. [Research Report].

Gómez-Arias, A., & Gutiérrez-Montoya, S. (2022). La importancia de la gestión de la cadena de suministro en la industria tecnológica. Revista de Ingeniería, 27(5), 11-20. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/revista_ingenieria/article/view/16541

HolonIQ. (2023). EdTech Global Market Trends 2023. [Research Report].

INEI. (2024). Estadísticas de la tecnología de la información y comunicación. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Infobae. (2020, 31 de enero). El 95% de la población mundial no se lava las manos. https://www.infobae.com/america/mexico/2020/01/31/el-95-de-la-poblacion-mundial-no-se-lava-las-manos/

Improving household air, drinking water and hygiene in rural Peru: a community-randomized–controlled trial of an integrated environmental home-based intervention package to improve child health. (2016). [Estudio de Intervención].

Kashiwase, H. (2020, Febrero 13). Muchas casas en los países de ingreso bajo y mediano bajo carecen de instalaciones básicas para lavarse las manos. World Bank Blogs.

https://blogs.worldbank.org/es/opendata/muchas-casas-carecen-de-instalaciones-basicas-para-lavarse-las-manos

La Opinión. (2025, 16 de agosto). Gamificación en la salud: juegos y recompensas que fomentan hábitos sanos. https://laopinion.com/2025/08/16/gamificacion-en-la-salud-juegos-y-recompensas-que-fomentan-habitos-sanos/

Mercado de Juguetes en América Latina: Informe de Análisis, Tamaño, Tendencias y Pronóstico. (2024). [Informe de Investigación].

naifman. (2024). Estrategias de ventas para empresas EdTech: Cómo captar el mercado educativo. naifman. https://naifman.com/estrategias-ventas-empresas-edtech-como-captar-mercado-educativo/

OECD. (2021). Health systems financing: A policy framework for achieving universal health coverage. [Publicación de la OCDE]. https://www.oecd.org/health/health-systems-financing-9789264293911-en.htm

Organización Panamericana de la Salud. (2018). *Estrategias para la promoción de hábitos saludables en la infancia y adolescencia*. Washington, D.C.: OPS/OMS. Recuperado de https://www.paho.org

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). (2023). La Propiedad Intelectual y las pequeñas y medianas empresas: Cómo obtener derechos de propiedad intelectual. [Publicación de la OMPI]. https://www.wipo.int/publications/es/details.jsp?id=4323

Poor parenting behaviours and dental caries experience in 6‐ to 7‐year‐old children. (2020). [Estudio de Investigación].

Registro de Marcas y Patentes. (s.f.). INDECOPI.

Selman, S. B., & Dilworth-Bart, J. E. (2023). Routines and child development: A systematic review. Journal of Family Theory & Review, 16(1), 101–124.

Shams, L., & Seitz, A. R. (2008). Benefits of multisensory learning. Trends in Cognitive Sciences, 12(11), 411–417. https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.07.006

Technavio. (2023). Global gamification in the education market (2023-2027). [Research Report].

Uso de un “robot tutor” para enseñar higiene de manos, con solución fluorescente para ver qué tan bien se lava. (s.f.). PubMed.

UNESCO. (2022). Los desafíos de la educación y el desarrollo infantil temprano en América Latina y el Caribe. [Publicación de la UNESCO]. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381676

UNICEF. (s.f.). Higiene y Salud Pública. [Sección del sitio web oficial].

UNICEF. (s.f.). Por qué el juego refuerza la salud mental de tu hijo. Portal sobre Crianza. https://www.unicef.org/parenting/es/desarrollo-infantil/por-que-juego-refuerza-salud-mental-de-tu-hijo

Universidad Isabel I. (2024, 7 de marzo). Beneficios de la gamificación en Educación infantil. https://www.ui1.es/blog-ui1/beneficios-de-la-gamificacion-en-educacion-infantil

[2306.09076] Awayvirus: A Playful and Tangible Approach to Improve Children's Hygiene Habits in Family Education. (2023). arXiv.

Vivas, M. C., & Sánchez, J. R. (2019). Desarrollo de la autonomía y hábitos de higiene en la etapa escolar: retos y realidades. Revista de Psicología y Salud Infantil, 12(3), 45-58. https://doi.org/10.1234/rpsi.2019.12345

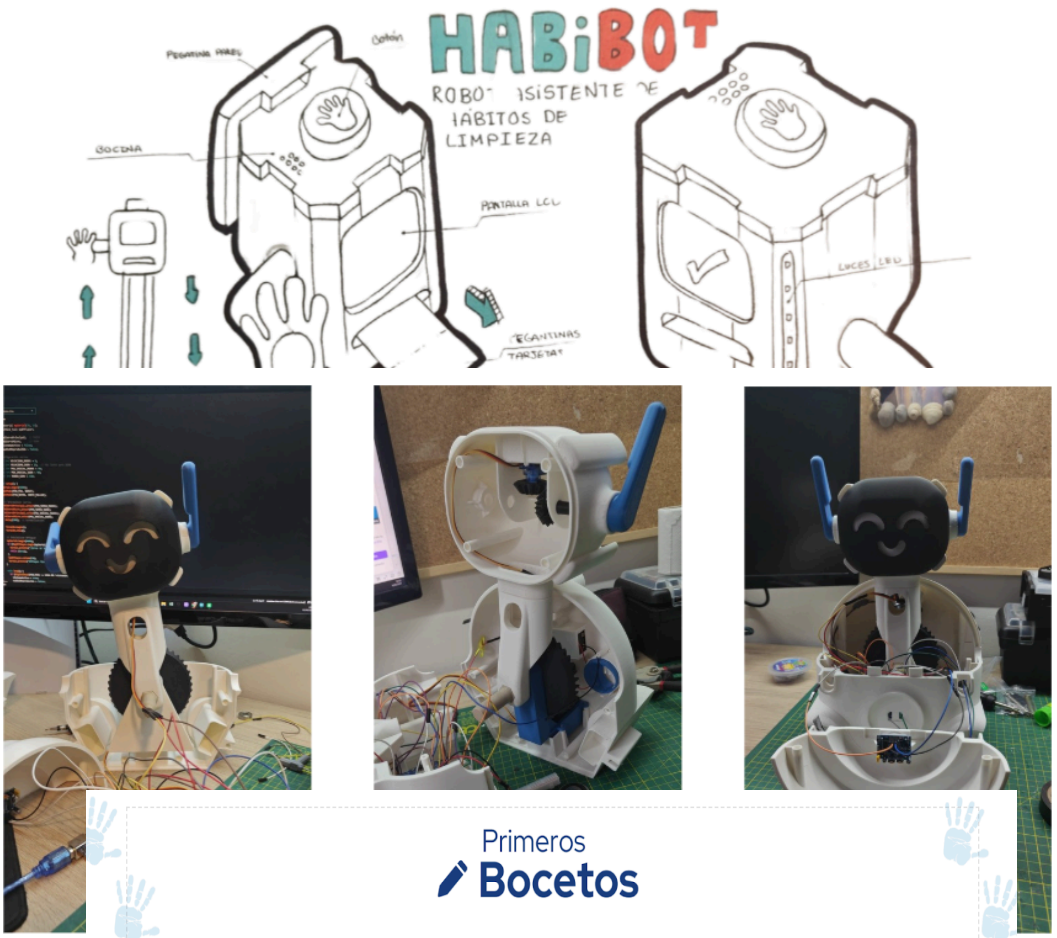
Zinkdo. (2023). Estrategia de marketing B2B para startups de salud. Zinkdo. https://zinkdo.com/es/blog/marketing-b2b-startups-salud

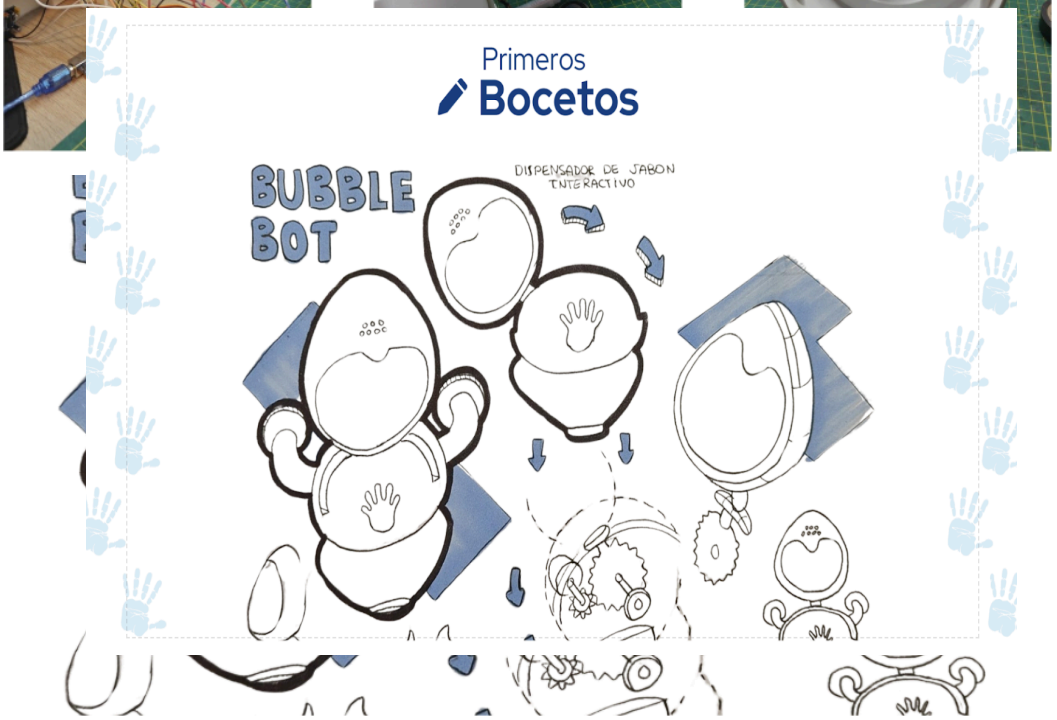
Google sites: https://sites.google.com/view/portafolio-mhm/proyectos/buebot

VI. Anexos

VI.1 Anexo 1

Bocetos iniciales 1

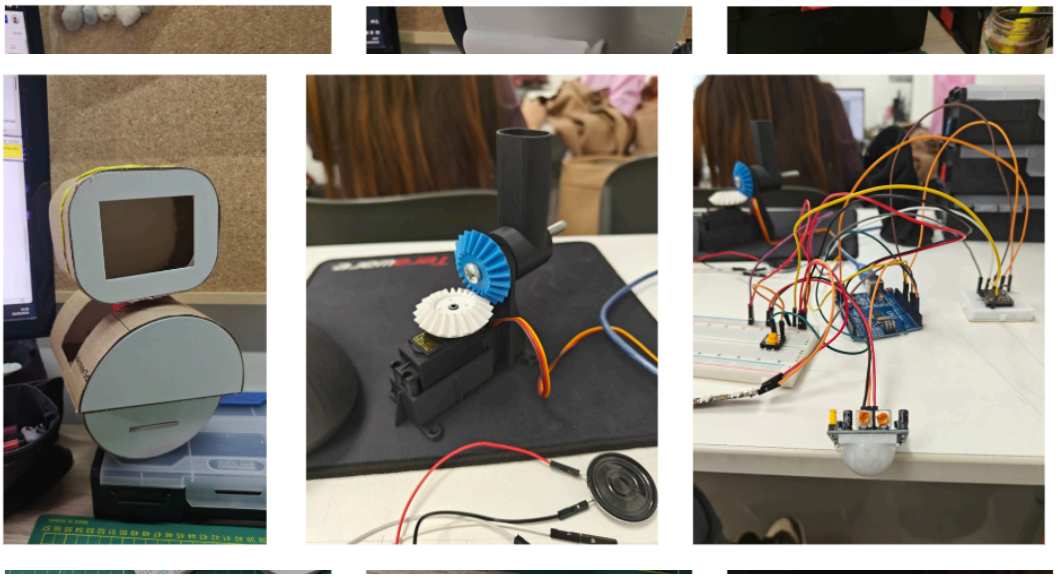




Bocetos iniciales 2

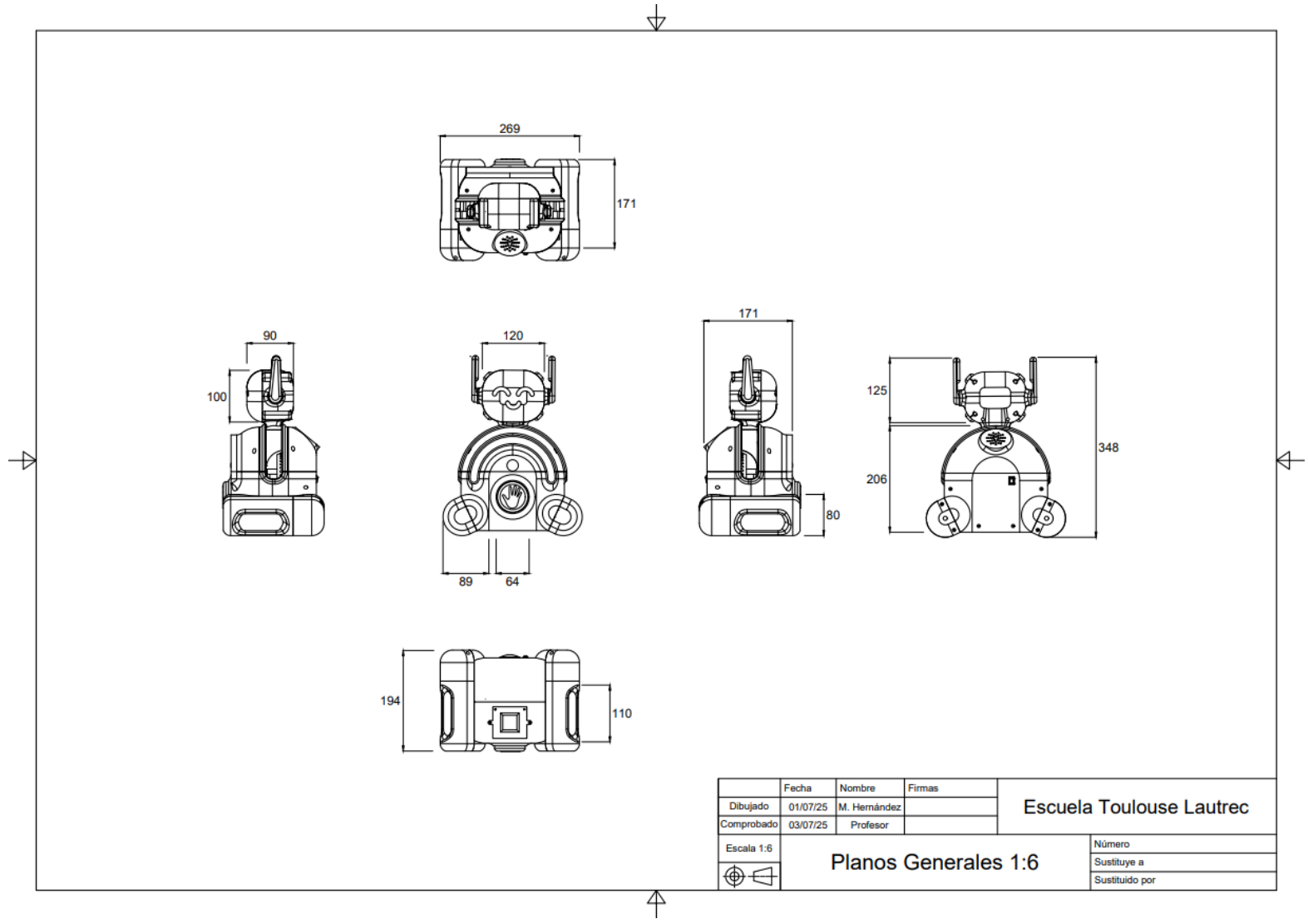
VI.2 Anexo 2

Prototipos Iniciales



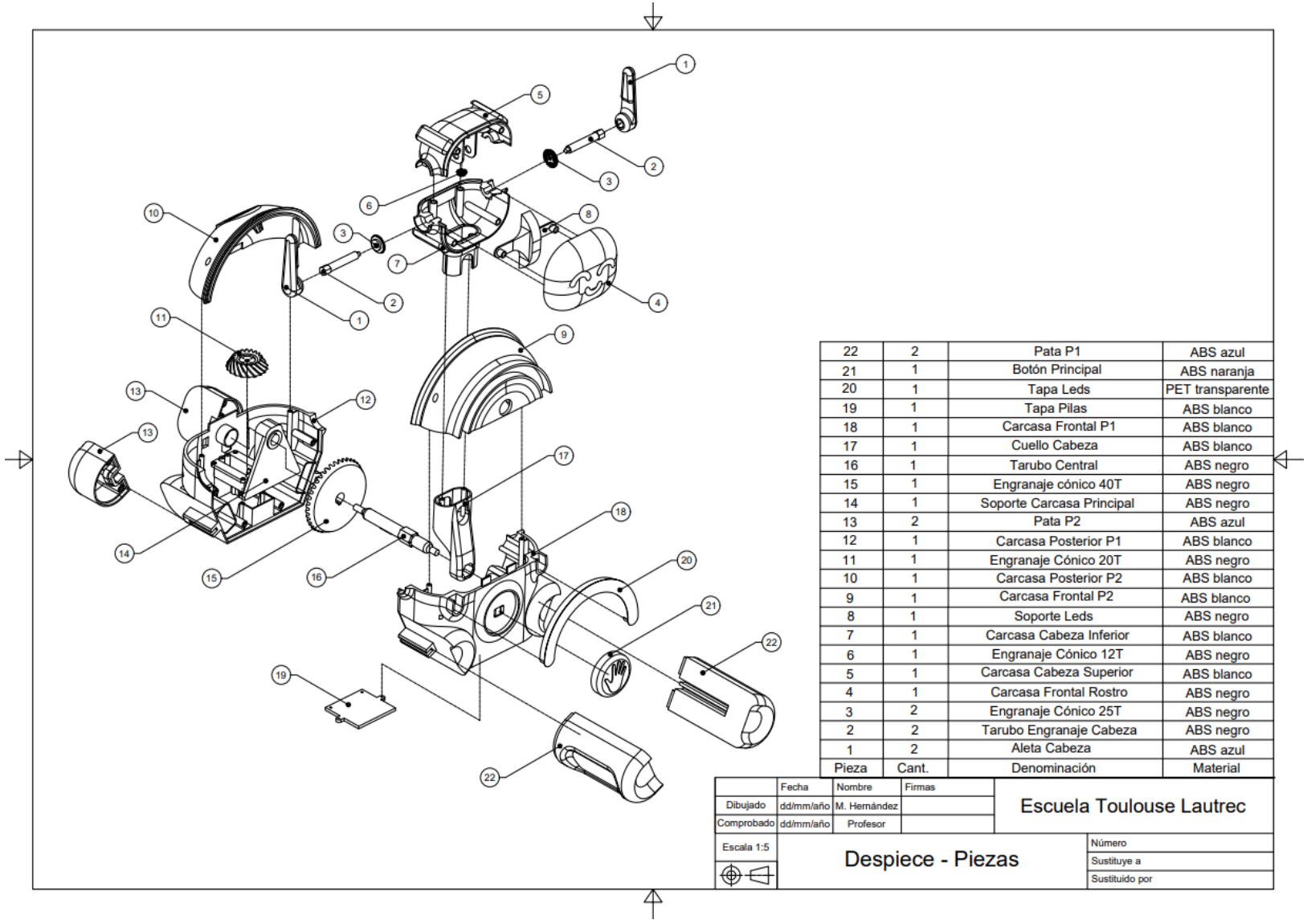
VI.3 **Anexo 3**

Plano General



VI.4 Anexo 4

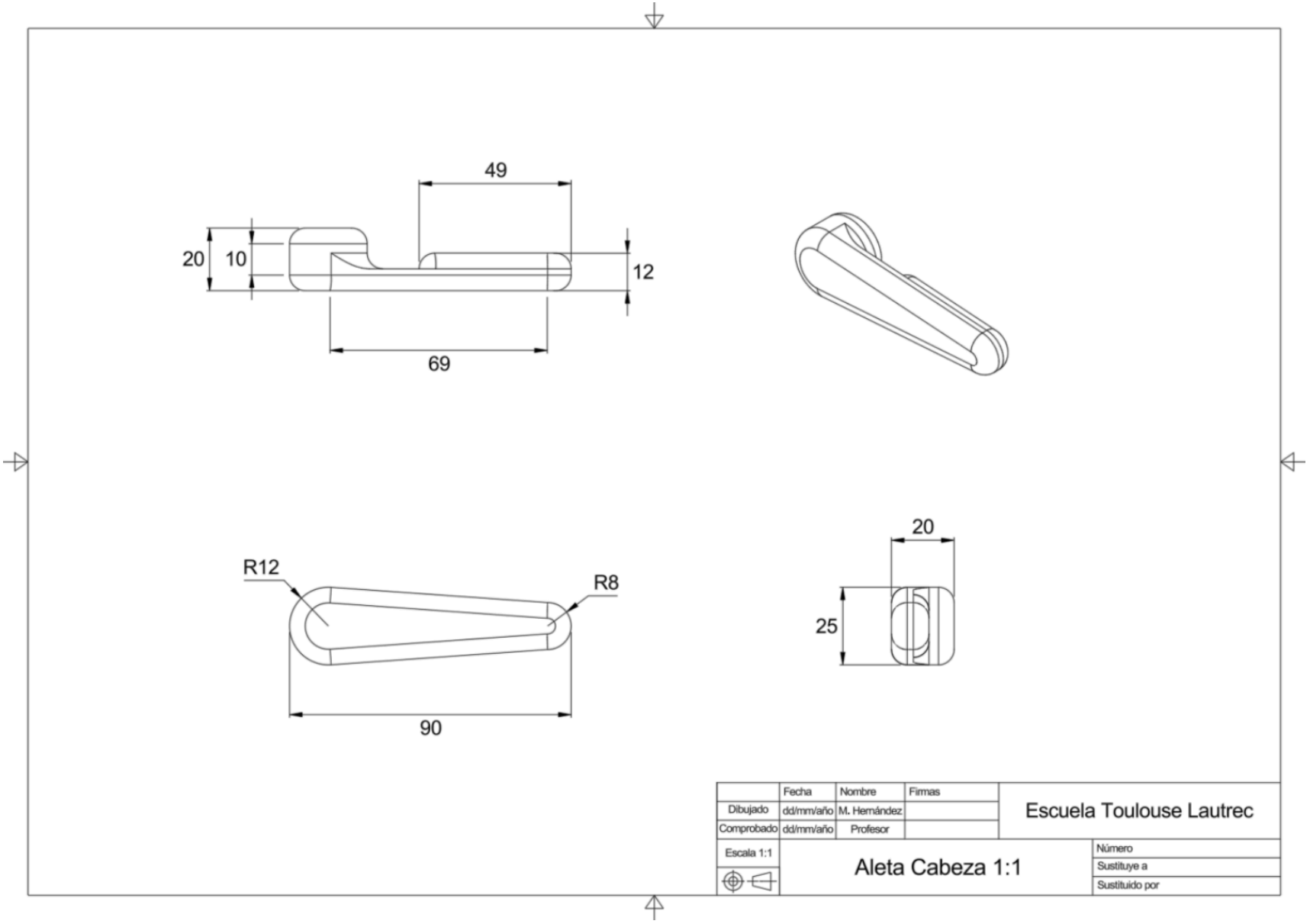
Plano Explosiva

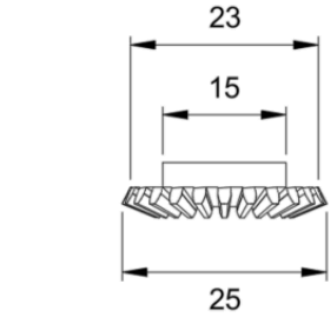


Pieza	Cant.	Denominación	Material
22	2	Pata P1	ABS azul
21	1	Botón Principal	ABS naranja
20	1	Tapa Leds	PET transparente
19	1	Tapa Pilas	ABS blanco
18	1	Carcasa Frontal P1	ABS blanco
17	1	Cuello Cabeza	ABS blanco
16	1	Tarubo Central	ABS negro
15	1	Engranaje cónico 40T	ABS negro
14	1	Soporte Carcasa Principal	ABS negro
13	2	Pata P2	ABS azul
12	1	Carcasa Posterior P1	ABS blanco
11	1	Engranaje Cónico 20T	ABS negro
10	1	Carcasa Posterior P2	ABS blanco
9	1	Carcasa Frontal P2	ABS blanco
8	1	Soporte Leds	ABS negro
7	1	Carcasa Cabeza Inferior	ABS blanco
6	1	Engranaje Cónico 12T	ABS negro
5	1	Carcasa Cabeza Superior	ABS blanco
4	1	Carcasa Frontal Rostro	ABS negro
3	2	Engranaje Cónico 25T	ABS negro
2	2	Tarubo Engranaje Cabeza	ABS negro
1	2	Aleta Cabeza	ABS azul

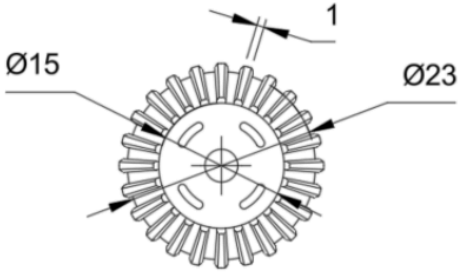
	Fecha	Nombre	Firmas	
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		Escuela Toulouse Lautrec
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:5		Despiece - Piezas		Número
				Sustituye a
				Sustituido por

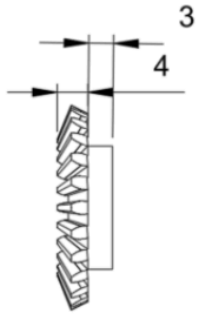
VI.5 Anexo 5


49
20
10
12
69
R12
R8
90
20
25
Fecha
Nombre
Firmas
Dibujado
dd/mm/año
M. Hernández
Comprobado
dd/mm/año
Profesor
Escuela Toulouse Lautrec
Escala 1:1
Aleta Cabeza 1:1
Número
Sustituye a
Sustituido por

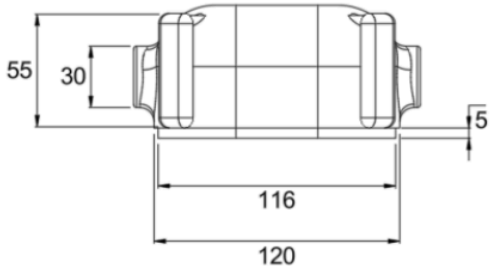


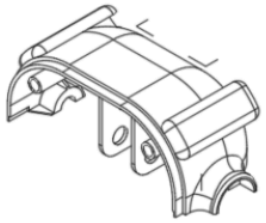


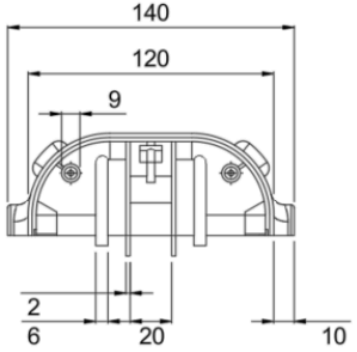


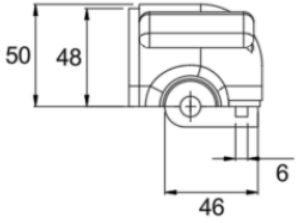


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 2:1	Engranaje Cónico 25T 2:1			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

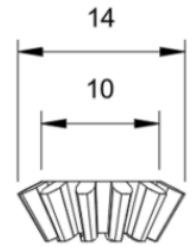


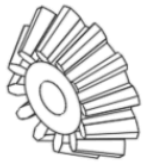


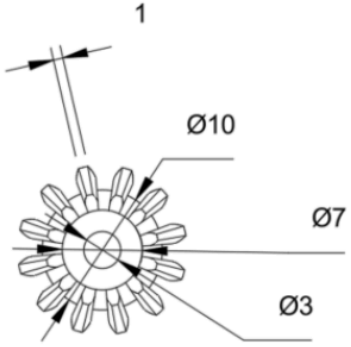




	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:2	Carcasa Cabeza Superior 1:2			Número
				Sustituye a
				Sustituido por







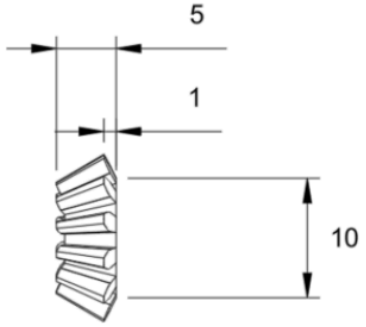
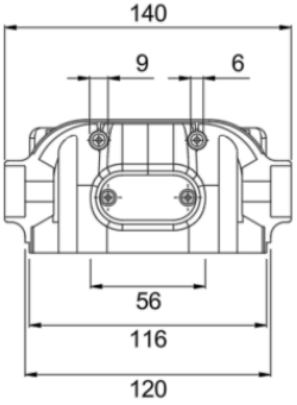
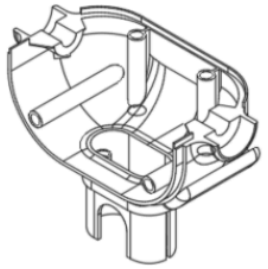
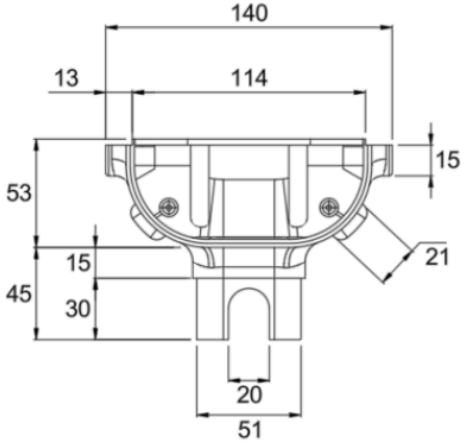


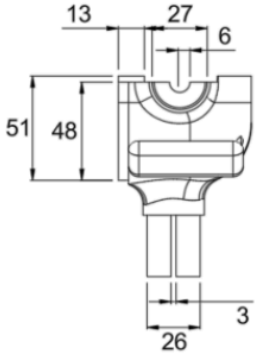
Tabla de planificación de revisiones			
Emitido por	Nº de revisión	Descripción revisión	Fecha revisión

	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 3:1	Engranaje Cónico 12T 3:1			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

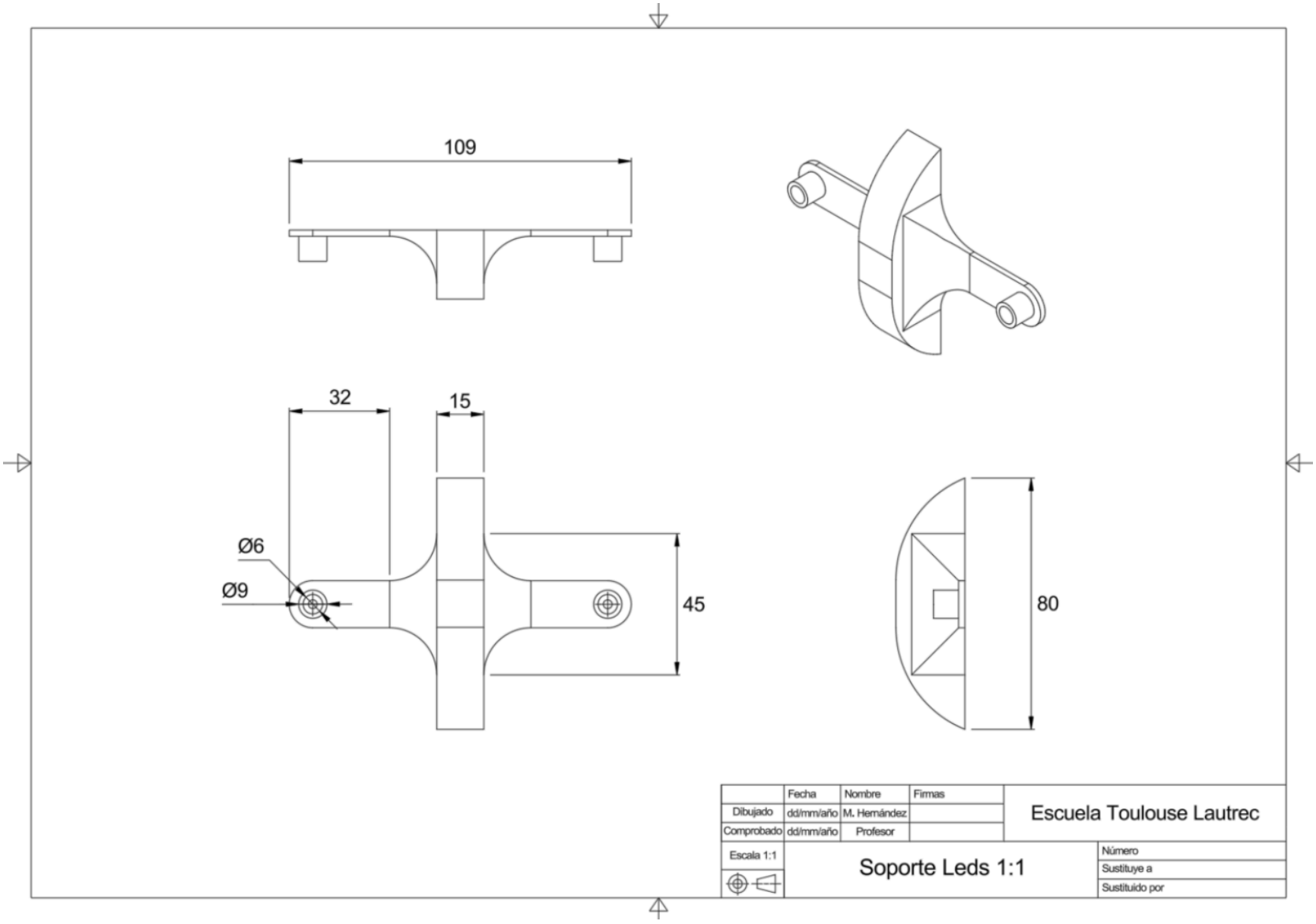




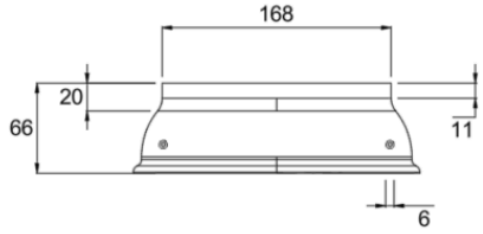


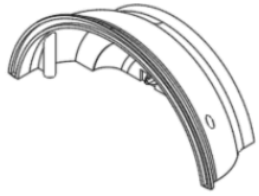


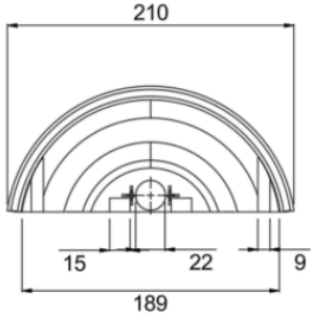
	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:2	Carcasa Cabeza Inferior 1:2			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

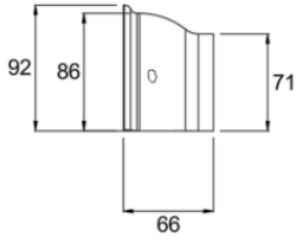


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:1	Soporte Leds 1:1			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

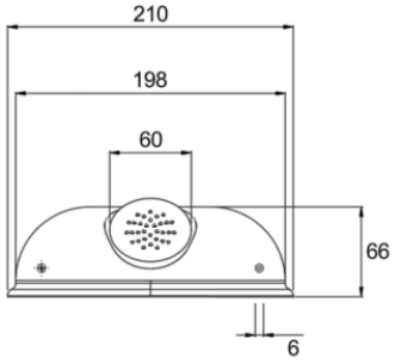


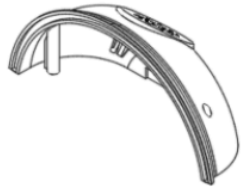


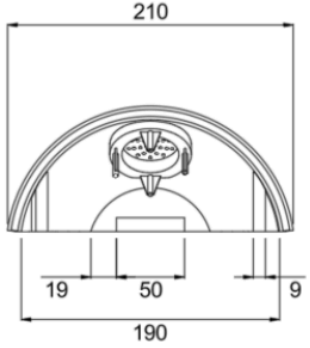


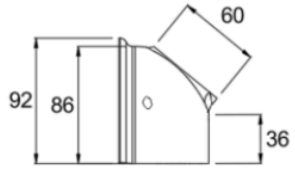


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec	
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández			
Comprobado	dd/mm/año	Profesor			
Escala 1:3	Carcasa Frontal P2 1:3			Número	
				Sustituye a	
				Sustituido por	

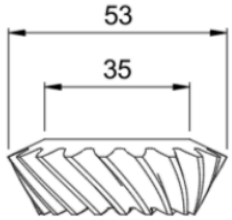


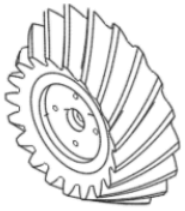


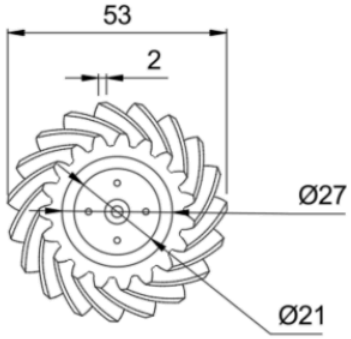


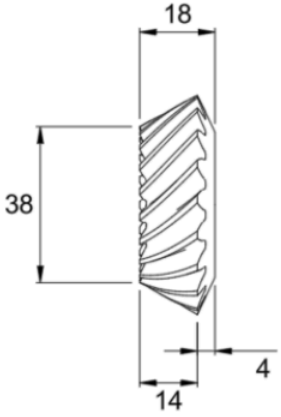


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:3	Carcasa Posterior P2 1:3			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

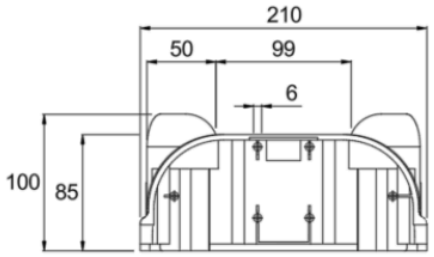


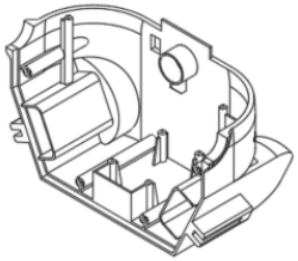


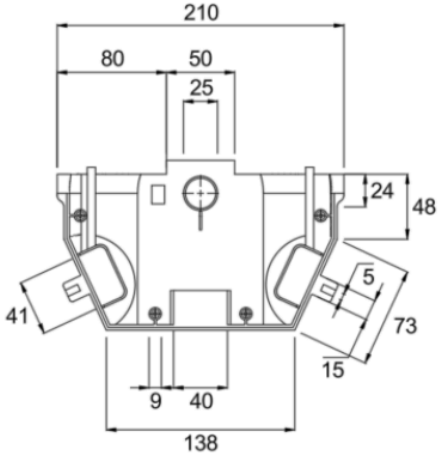


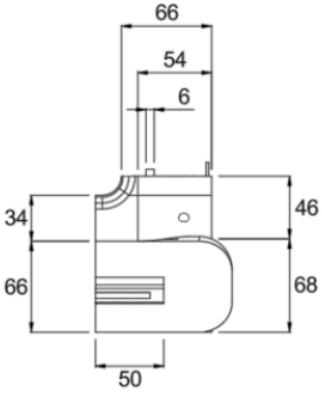


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:1	Engranaje Cónico 20T 1:1			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

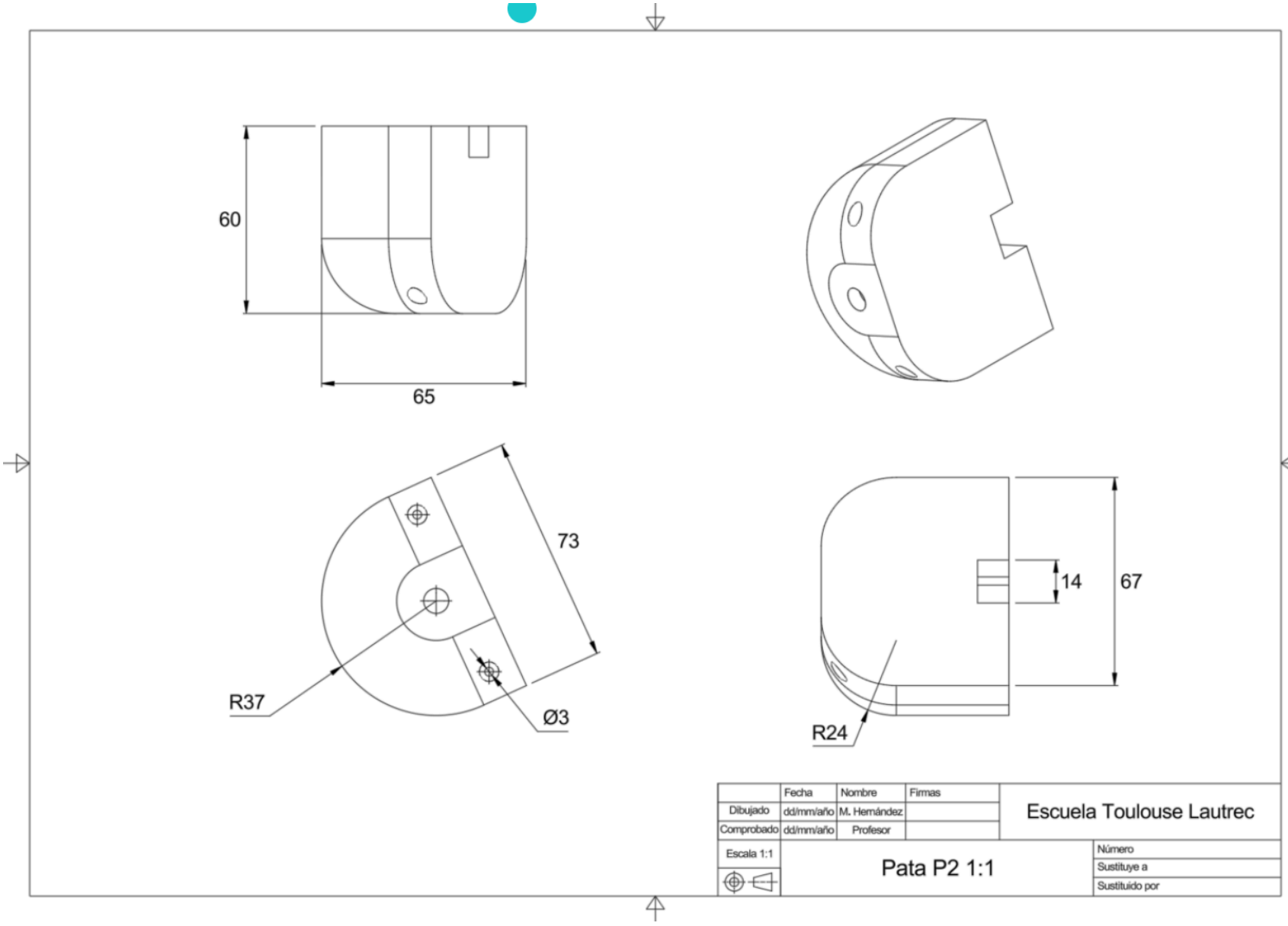


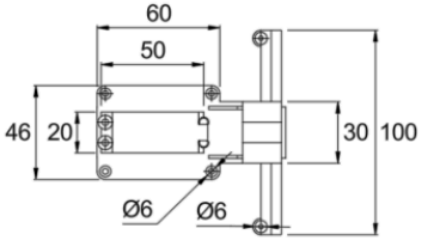


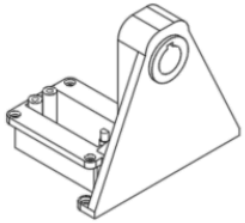


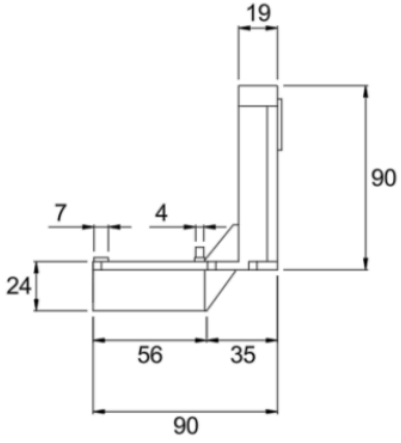


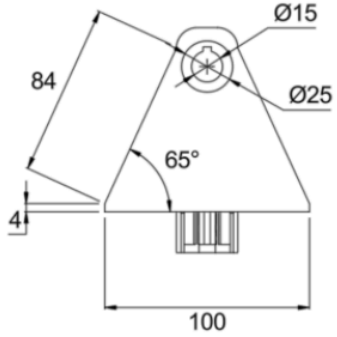
	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:3	Carcasa Posterior P1 1:3			Número
				Sustituye a
				Sustituido por


60
65
73
R37
Ø3
14
67
R24
Fecha
Nombre
Firmas
Dibujado
dd/mm/año
M. Hernández
Comprobado
dd/mm/año
Profesor
Escuela Toulouse Lautrec
Escala 1:1
Pata P2 1:1
Número
Sustituye a
Sustituido por

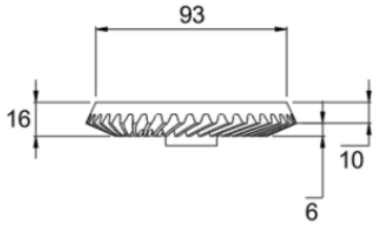


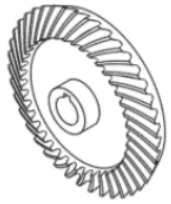


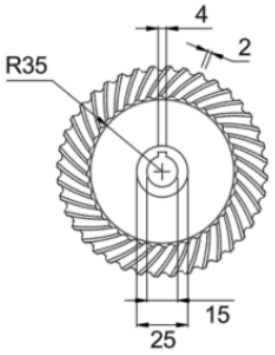


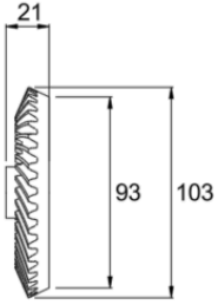


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:2	Soporte Carcasa Principal 1:2			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

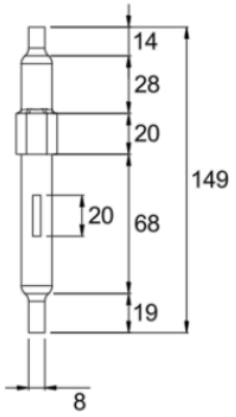


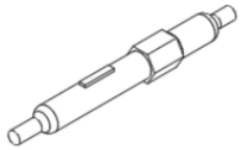


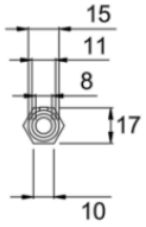


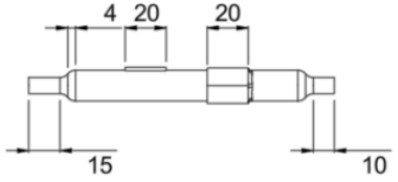


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec	
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández			
Comprobado	dd/mm/año	Profesor			
Escala 1:2	Engranaje Cónico 40T 1:2				Número
					Sustituye a
					Sustituido por

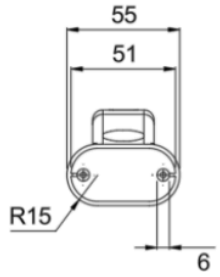




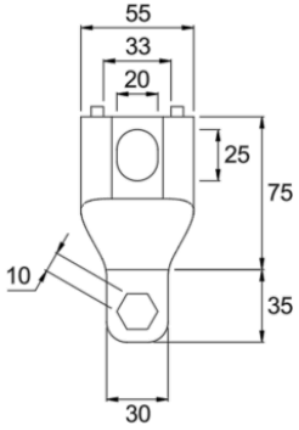


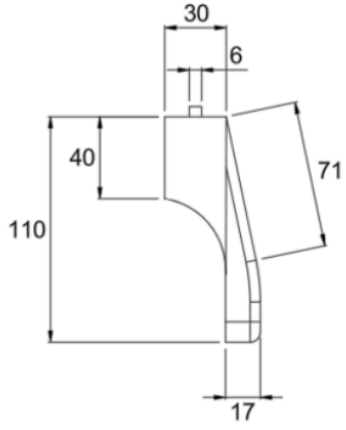


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:2	Tarubo Central 1:2			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

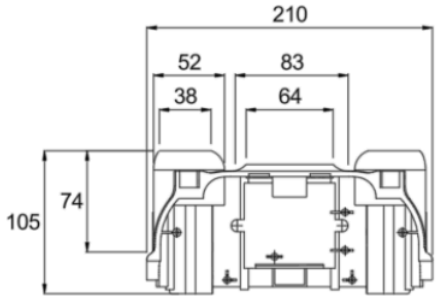


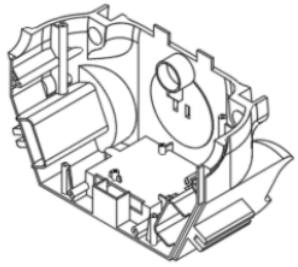


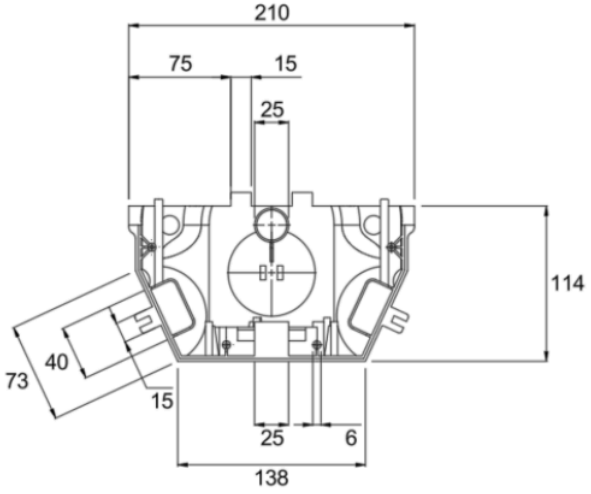


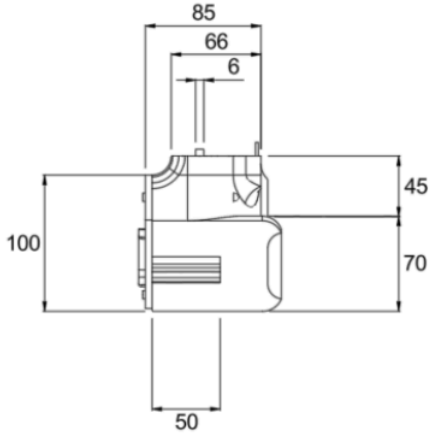


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:2	Cuello Cabeza 1:2			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

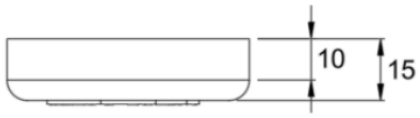




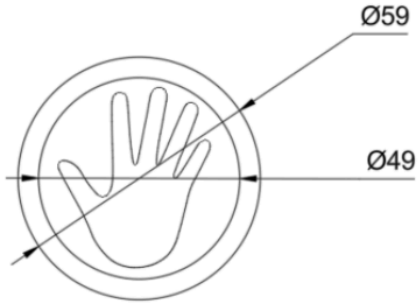


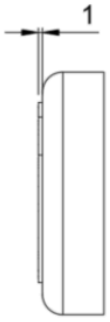


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:3	Carcasa Frontal P1 1:3			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

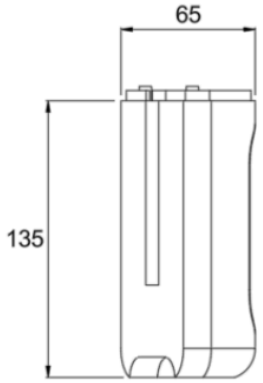


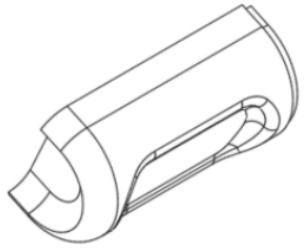


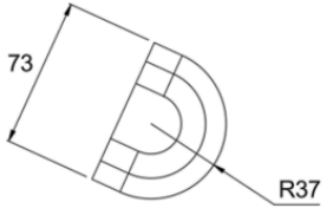


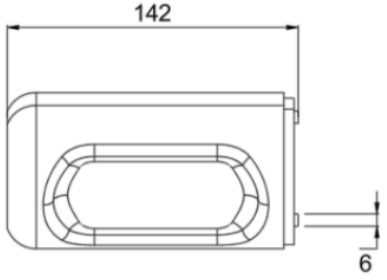


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:1	Botón Principal| 1:1			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

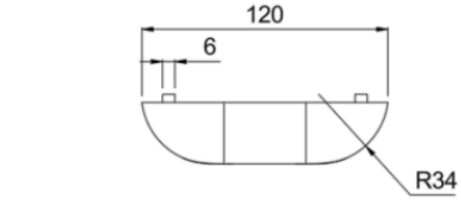


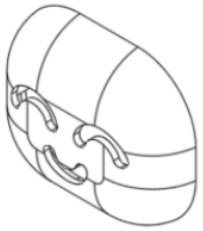


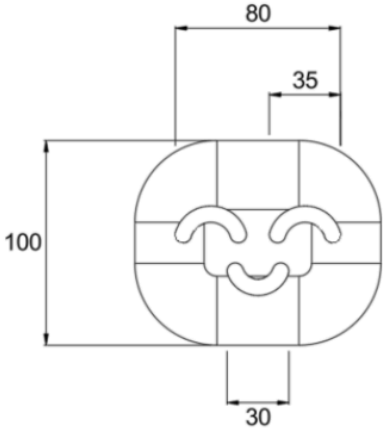


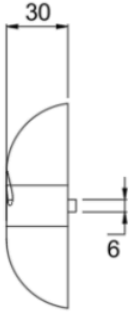


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:2	Pata P1 1:2			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

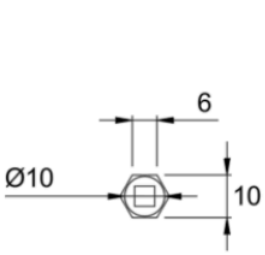




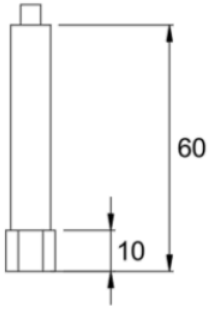


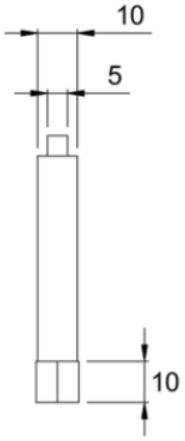


	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:2	Carcasa Frontal Rostro 1:2			Número
				Sustituye a
				Sustituido por









	Fecha	Nombre	Firmas	Escuela Toulouse Lautrec
Dibujado	dd/mm/año	M. Hernández		
Comprobado	dd/mm/año	Profesor		
Escala 1:1	Tarubo Engranaje Cabeza 1:1			Número
				Sustituye a
				Sustituido por

VI.6 Anexo 6

Encuesta de Evaluación de Prototipo de Baja Fidelidad

Sección 1: Relevancia y Propuesta de Valor

1. ¿Considera que tener 10 rutinas pre-cargadas por cada hábito (Manos, Boca, Baño) es un número adecuado para mantener la motivación y el aprendizaje de su hijo(a)?

(1 = Poco adecuado, 5 = Muy adecuado)

2. En una escala del 1 (Nada Útil) al 5 (Extremadamente Útil), ¿qué tan útil considera la función de Monitoreo de Progreso (gráficos de consistencia) para supervisar la higiene de su hijo sin tener que estar presente?

3. ¿Qué tan importante es para usted recibir métricas específicas como la Duración Promedio del Cepillado o el Porcentaje de Rutinas Completadas?

(1 = Poco importante, 5 = Muy importante)

4. ¿Cree que la Retroalimentación de Coaching automática (ej. "La duración fue corta ayer. Recuerde reforzar la rutina X.") le ayudaría a saber cómo intervenir de forma más efectiva?

- Centro de estudios (Universidad/Instituto)
- Hogar
- Lugar de trabajo

5. ¿Encuentra que la estrategia de repetir rutinas hasta que "se las grabe en la cabeza" es un enfoque efectivo para la edad de su hijo(a)?

(1 = Poco efectivo, 5 = Muy efectivo)

Sección 2: Usabilidad y Funcionalidad del Prototipo

6. ¿El proceso de Conexión Inicial (Enlace Bluetooth) con el BueBot fue fácil de entender y seguir en los pasos mostrados?

(1 = Muy difícil, 5 = Muy fácil)

7. ¿Le resulta sencillo encontrar y seleccionar una de las 10 rutinas pre-cargadas para asignarla a su hijo?

(1 = Muy complicado, 5 = Muy sencillo)

8. ¿El proceso para enviar/asignar una rutina seleccionada de la App al dispositivo BueBot (vía Bluetooth) es claro y simple?

(1 = Poco claro 5 = Muy claro)

9. ¿La función de Selección de Canciones/Contenido le permite encontrar y asignar rápidamente nuevos audios a la rutina seleccionada?

(1 = Muy lento 5 = Muy rápido)

10. ¿Siente que las pantallas de Monitoreo de Progreso representan de forma clara y visual los datos de las rutinas completadas?

(1 = Poco claro 5 = Muy claro)

Sección 3: Preguntas Abiertas

11. ¿Qué otro hábito de higiene o cuidado personal le gustaría ver incluido en las 10 rutinas pre-cargadas?

12. ¿Cuál fue el elemento o la interacción más confusa o difícil de entender al usar el prototipo? (Por favor, sea específico).

13. Si pudiera cambiar una cosa de la aplicación móvil que acaba de ver, ¿cuál sería?

14. ¿Cómo cree que el seguimiento detallado y la repetición de rutinas de BueBot (dispositivo + app) se diferencia de las soluciones que usa actualmente?

15. Considerando lo que vio, ¿qué tan probable es que utilice esta aplicación diariamente junto con el dispositivo BueBot?

VI.7 Anexo 7

Lámina Final de BueBot

INNOVATION TOULOUSE SPRINT

TOULOUSE TREC

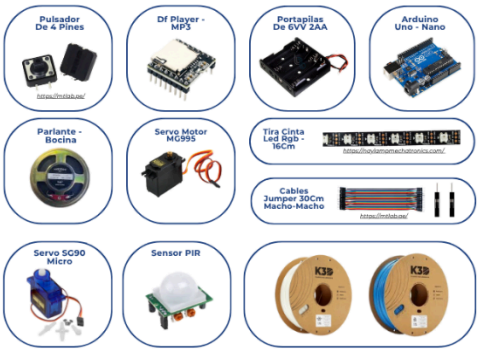
BUEBOT

DESARROLLADO EN EL CURSO:
TALLER DE PRODUCTOS INTELIGENTES

BueBot es una **herramienta interactiva** diseñada para la **enseñanza** y **fortalecimiento de la higiene personal** de **niños de 3 a 7 años.** A través de una secuencia de **audios** con voz amigable, l**uces** LED y un botón, BueBot permite generar un **patrón repetitivo** para que el niño pueda recordar de forma eficiente su higiene personal.
Esta solución promueve el **desarrollo sensorial, mental y cognitivo**, fomenta el orden y convierte el aprendizaje en una experiencia dinámica y estimulante.



COMPONENTES UTILIZADOS:



CARACTERÍSTICAS:

-Diseño amigable
-Patrones de luces y audios
-Botón grande
-Colores de juguetes llamativos
-Producto con mecanismos móviles
-Detectores de movimiento
Combinan actividades lúdicas para la higiene personal

ODS:



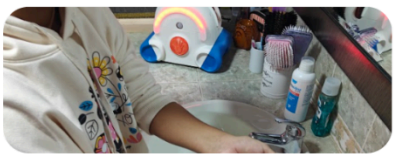
INTERACCIÓN CON EL USUARIO:

5 años



7 años





VI.8 Anexo 8

Segunda Encuesta de Primera Iteración del Prototipo

1. ¿Qué tan esencial es para usted que el BueBot se conecte a Wi-Fi (para monitoreo y control remoto desde cualquier lugar) en lugar de solo Bluetooth (que requiere estar cerca del dispositivo)?

(1 = Nada esencial, 5 = Totalmente esencial)

2. De las siguientes ideas, ¿cuáles cree que le aportarían mayor valor para ser incluidas como rutinas adicionales pagadas (suscripción Premium)?

- Rutina de Noche (organizar cosas, preparar para el día siguiente)
- Rutina para Dejar el Pañal
- Rutina Post-Ducha y cuidado de la Piel
- Higiene Dental Avanzada (Hilo y Enjuague).

3. Si la App ofreciera una nueva canción o historia exclusiva como recompensa por cada semana de consistencia del niño, ¿qué tan motivador cree que sería esto para su hijo?

(1 = Poco motivador, 5 = Muy motivador)

4. Respecto a la Retroalimentación de Coaching, ¿prefiere recibirla?:

- Diariamente como un resumen proactivo (ej. todas las mañanas)
- Solo cuando hay un problema de consistencia (on-demand / reactivo)

5. La App necesita más interacción amigable para el niño. ¿Cuál de estas opciones le parece más atractiva para aumentar su engagement?

- Minijuegos temáticos en la App

- Stickers y Avatares de recompensa

- Videos cortos de BueBot explicando la higiene.

VI.9 Anexo 9

Tercera Encuesta de Segunda Iteración del Prototipo Final

Sección 1: Usabilidad y Claridad de la Interfaz

1. ¿Qué tan fácil de entender y usar le resultó la navegación general de la aplicación (encontrar Progreso, Rutinas y Ajustes)?

(1 = Muy complicado, 5 = Muy sencillo)

2. ¿El diseño visual y la jerarquía de la información en las pantallas de Monitoreo de Progreso le permitieron identificar rápidamente las métricas clave (Duración, Consistencia)?

(1 = Nada claro, 5 = Muy claro)

3. El proceso para asignar y enviar una rutina pre-cargada o nueva al dispositivo BueBot (sincronización final) fue claro y fluido.

(1 = Totalmente en desacuerdo 5 = Totalmente de acuerdo)

4. ¿Qué tan atractivo o motivador resulta para su hijo el sistema de Avatares y Stickers de recompensa que recibe al completar las rutinas?

(1 = Totalmente en desacuerdo 5 = Totalmente de acuerdo)

Sección 2: Aceptación de Funciones Avanzadas

5. La integración de conectividad Wi-Fi (para monitoreo remoto) satisface completamente su necesidad de poder supervisar el progreso de su hijo sin estar en casa.

(1 = No Satisface 5 = Satisface Totalmente)

6. ¿Qué tan efectivo considera que será el sistema de Retroalimentación de Coaching automática para ayudarlo a guiar las rutinas de su hijo, basándose en los datos del robot?

(1 = No Satisface 5 = Satisface Totalmente)

7. ¿Cree que la integración de contenido de terceros (como conectar Spotify) facilita la personalización de las rutinas para hacerlas más atractivas para su hijo?

(1 = No Satisface 5 = Satisface Totalmente)

8. (Específica): ¿Prefeiría que la retroalimentación de coaching sea:

- Diaria (resumen proactivo)
- Solo reactiva (solo al detectar un error grave)?

Sección 3: Aceptación del Modelo de Negocio

9. ¿Qué tan dispuesto estaría a pagar una suscripción mensual de bajo costo para acceder a las rutinas premium (ej. Hilo Dental Avanzado, Rutinas de Noche y nuevas canciones)?

(1 = Nada dispuesto 5 = Muy dispuesto)

10. Si solo pudiera acceder a dos beneficios premium, ¿cuál elegiría?

- Rutinas de Noche/Orden
- Rutinas de Higiene Avanzada
- Nuevas Canciones/Cuentos exclusivos
- Monitoreo de Uso de Hilo Dental

Sección 4: Impacto General y Probabilidad de Adopción

11. El sistema BueBot le da la confianza de que su hijo puede realizar las rutinas de higiene con autonomía y sin su intervención constante.

(1 = totalmente en Desacuerdo 5 = Totalmente de Acuerdo)

12. En comparación con otras soluciones de higiene o tracking que conoce, el sistema BueBot (Robot más App) es claramente superior para fomentar la autonomía de su hijo.

(1 = totalmente en Desacuerdo 5 = Totalmente de Acuerdo)

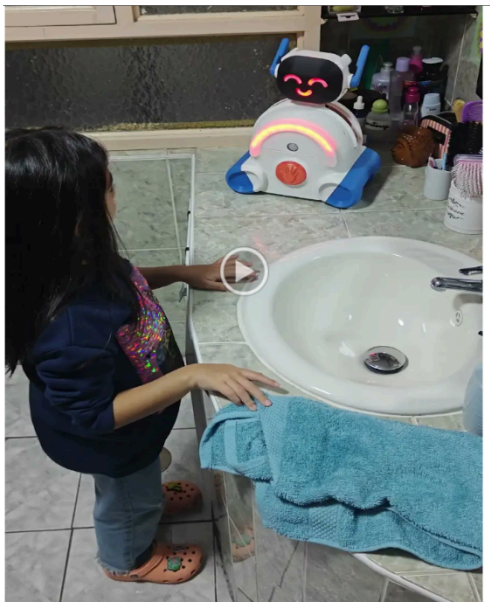
13. Considerando todo lo visto en el prototipo final, ¿qué tan probable es que adquiera el sistema BueBot (dispositivo más acceso a la App)?

(1 = totalmente en Desacuerdo 5 = Totalmente de Acuerdo)

VI.10 Anexo 10

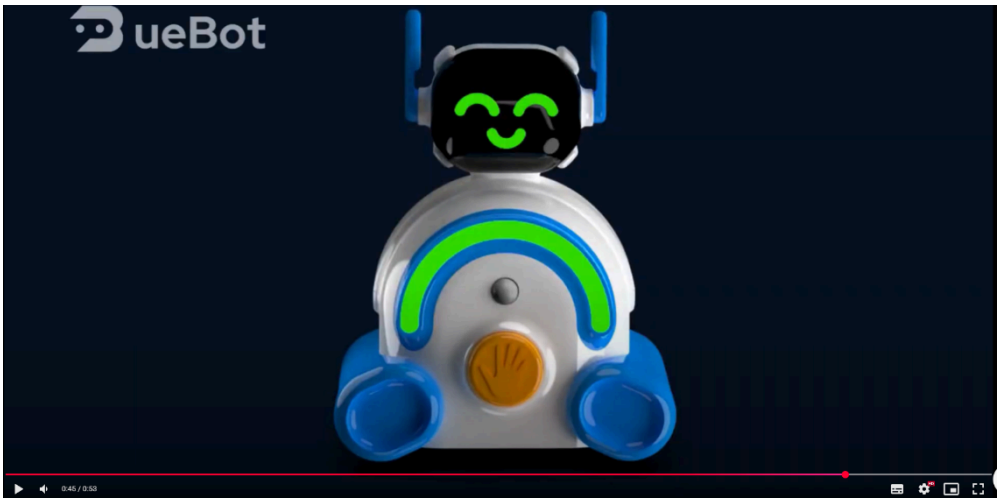
Google Sites BueBot: Videos Prototipo con Usuario real

Link: https://sites.google.com/view/portafolio-mhm/proyectos/buebot?authuser=0









VI.11 Anexo 11

Fotos reales de BueBot en tienda de juguetes







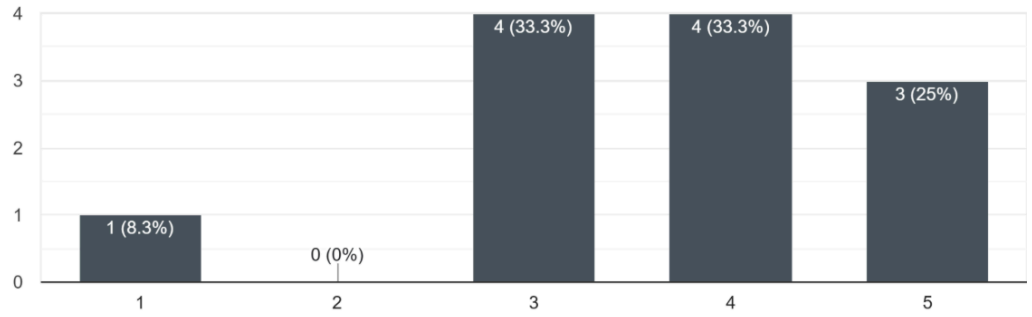



VI.12 Anexo 12

Evidencias de primera encuesta Buebot

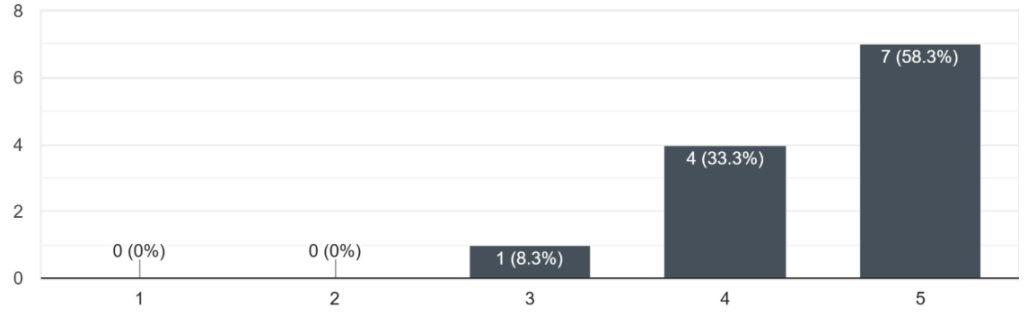
¿Considera que tener 10 rutinas pre-cargadas por cada hábito (Manos, Boca, Baño) es un número adecuado para mantener la motivación y el aprendizaje de su hijo(a)?

12 respuestas



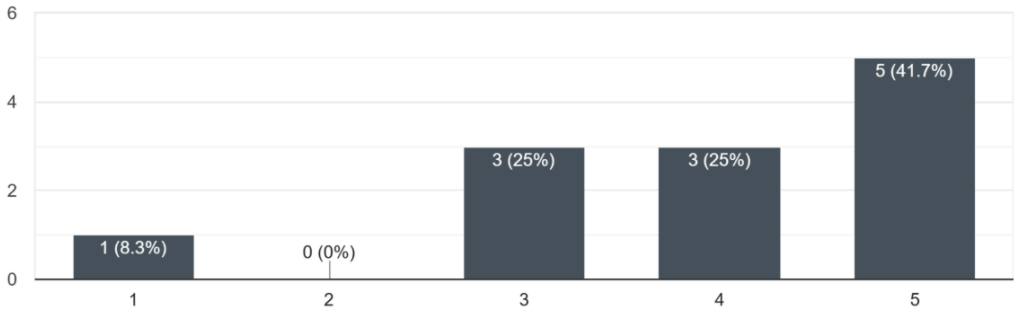
En una escala del 1 (Nada Útil) al 5 (Extremadamente Útil), ¿qué tan útil considera la función de Monitoreo de Progreso (gráficos de consistencia) pa... higiene de su hijo sin tener que estar presente?

12 respuestas



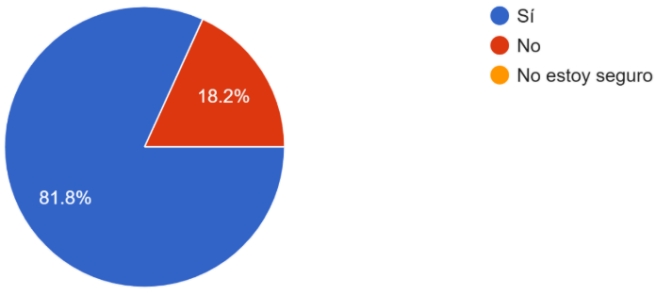
¿Qué tan importante es para usted recibir métricas específicas como la Duración Promedio del Cepillado o el Porcentaje de Rutinas Completadas?

12 respuestas



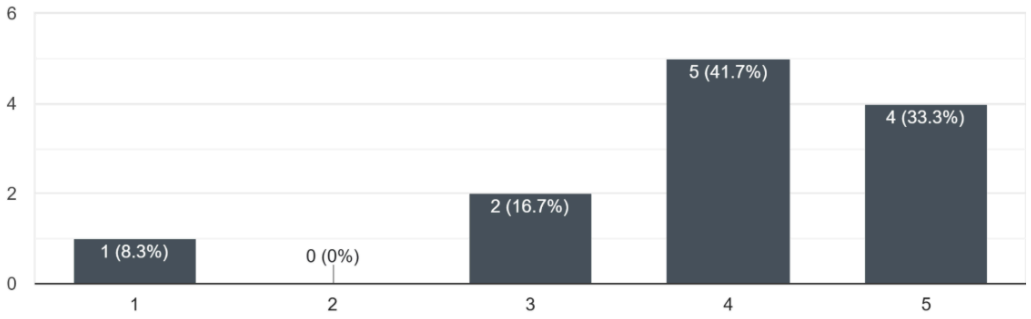
¿Cree que la Retroalimentación de Coaching automática (ej. "La duración fue corta ayer. Recuerde reforzar la rutina X.") le ayudaría a saber cómo intervenir de forma más efectiva?

11 respuestas



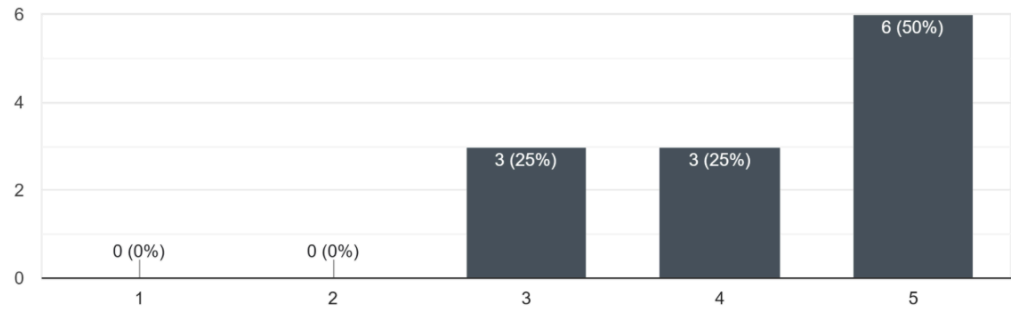
¿Encuentra que la estrategia de repetir rutinas hasta que "se las grabe en la cabeza" es un enfoque efectivo para la edad de su hijo(a)?

12 respuestas



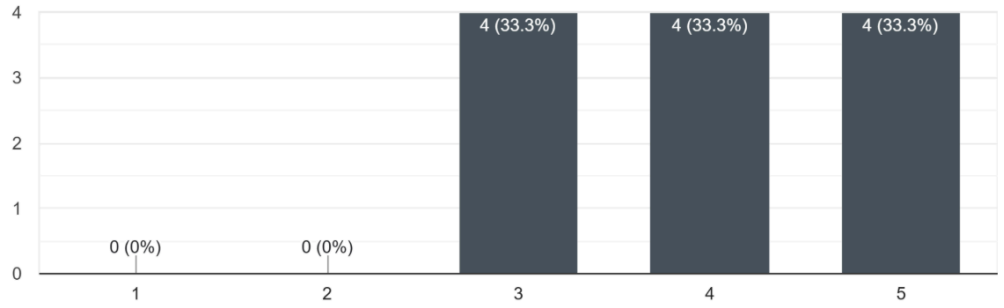
¿El proceso de Conexión Inicial (Enlace Bluetooth) con el BueBot fue fácil de entender y seguir en los pasos mostrados?

12 respuestas



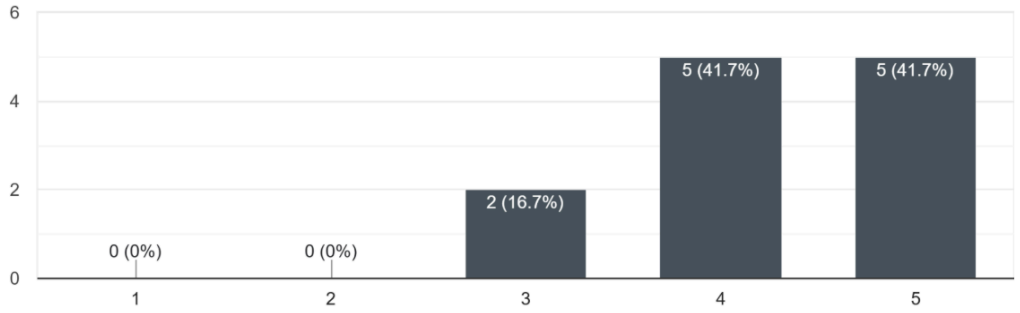
¿Le resulta sencillo encontrar y seleccionar una de las 10 rutinas pre-cargadas para asignarla a su hijo?

12 respuestas



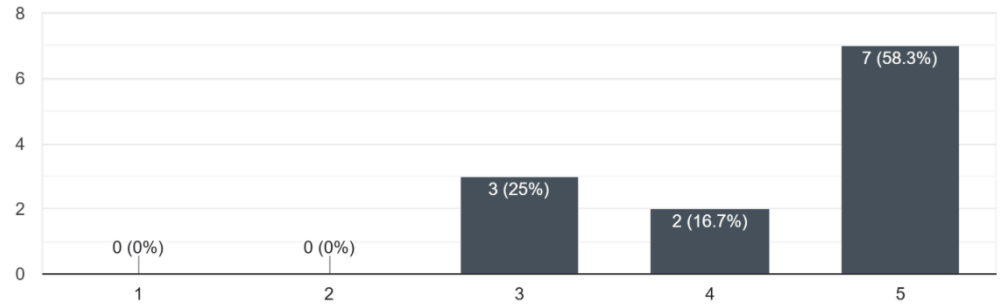
¿La función de Selección de Canciones/Contenido le permite encontrar y asignar rápidamente nuevos audios a la rutina seleccionada?

12 respuestas



¿Siente que las pantallas de Monitoreo de Progreso representan de forma clara y visual los datos de las rutinas completadas?

12 respuestas



Preguntas Abiertas

¿Qué otro hábito de higiene o cuidado personal le gustaría ver incluido en las 10 rutinas pre-cargadas?

9 respuestas

- Uso de hilo dental y enjuague
- Creo que ese es el más básico
- Dependiento la edad. Para un niño de 5 años que seria mi caso suficiente con las principales de cepillado y lavado de manos.
- el dejar el pañal, que sea mas como una rutina incluyendo el juego del robot
- Higiene post ducha
- Creo que una rutina de noche para mi hijo, algo como para antes de acostarlo o organizar sus cosas para el día de mañana un día antes.
- Cepillarte los dientes
- Beber agua regularmente, comer una fruta a media mañana, hacer la cama, colocarse bloqueador al salir en días soleados.

¿Cuál fue el elemento o la interacción más **confusa o difícil** de entender al usar el prototipo? (Por favor, sea específico).

8 respuestas

- Interfaz
- No para nada
- Es sencillo, la app es intuitiva.
- cepillado dental
- No habia nada muy confuso o difícil
- Ninguna, todas son muy claras y específicas.
- Ninguno
- ninguna

Si pudiera **cambiar una cosa** de la aplicación móvil que acaba de ver, ¿cuál sería?

8 respuestas

- Todo ok
- Me parece que todo está bien así
- Se ve sencilla, por el momento está bien.
- mas interacción con los niños
- Las instrucciones deberían ser más dinámicas o gráficas para que las entienda mejor o este más interesado en ellas un Niño de corta edad
- Nada
- No cambiaría nada
- Que la sincronización sea desde donde sea, no sólo bluetooth

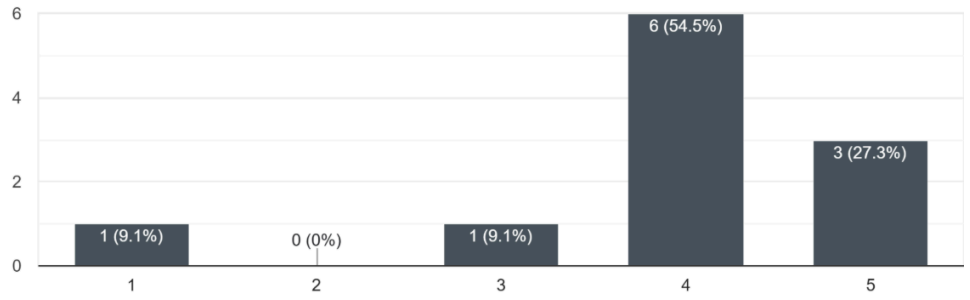
¿Cómo cree que el **seguimiento detallado y la repetición de rutinas** de BueBot (dispositivo + app) se diferencia de las soluciones que usa actualmente?

7 respuestas

- Es una buena idea
- no e visto una parecida, es interesante.
- mucho mas organizado, te da alarmas
- Es un método diferente que lo fomentaría a ser más independiente en ese sentido
- Por qué nos indica qué hacer y nos especifica el tiempo de las actividades que queremos realizar.
- Efectiva
- No he probado otras.

Considerando lo que vio, ¿qué tan probable es que utilice esta aplicación diariamente junto con el dispositivo BueBot?

11 respuestas

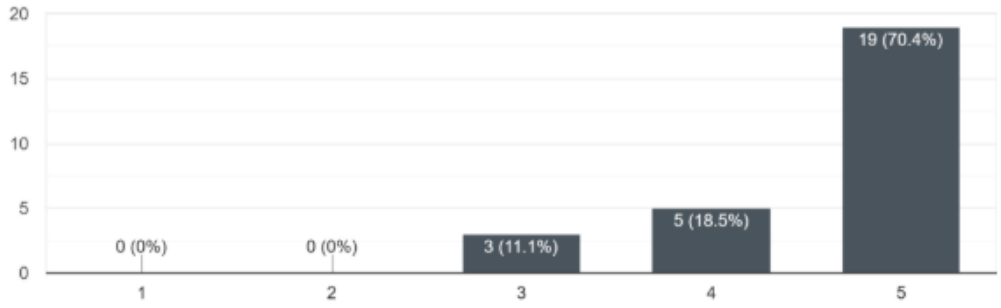


VI.13 Anexo 13

Evidencias de tercera encuesta Buebot

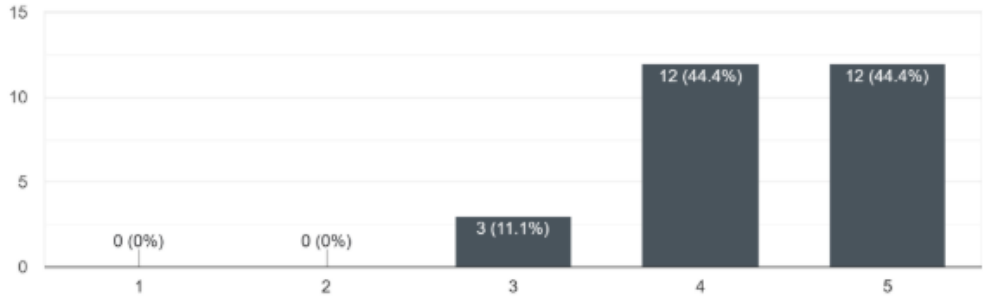
El diseño visual de la App es profesional y atractivo.

27 respuestas



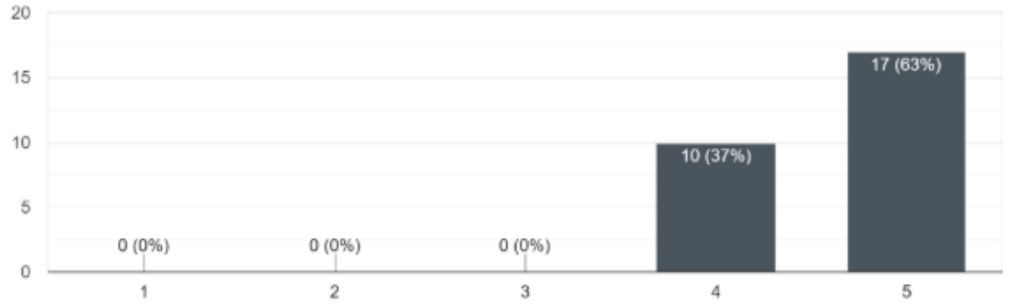
¿Qué tan fácil de entender y usar le resultó la navegación general de la aplicación (encontrar Progreso, Rutinas y Ajustes)?

27 respuestas



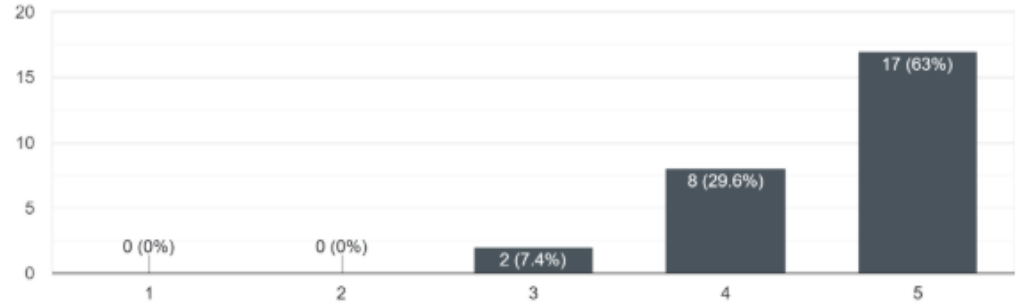
El proceso de conexión inicial Wi-Fi, mediante el cual el App envía las credenciales al robot, fue sencillo y confiable de seguir.

27 respuestas



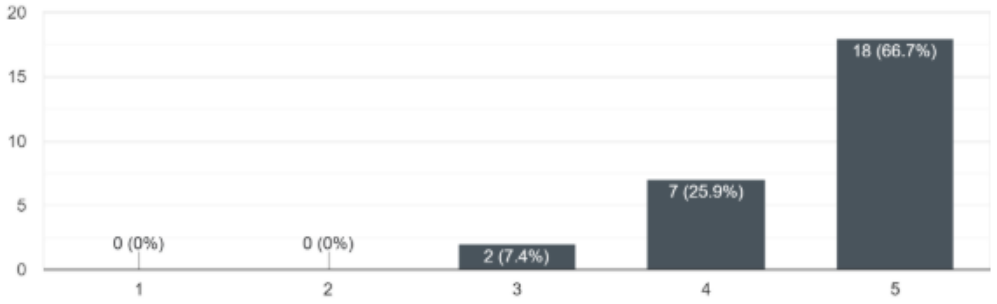
El proceso para asignar y enviar una rutina seleccionada de la App al robot (sincronización final) fue claro y fluido.

27 respuestas



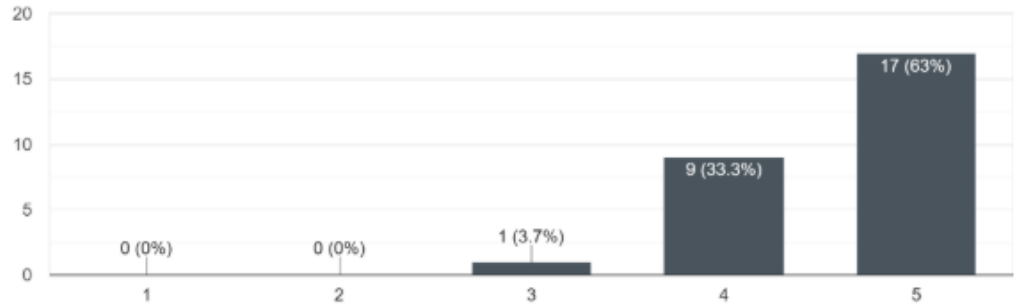
La solución de monitoreo remoto satisface mi necesidad de supervisar el progreso de mi hijo desde cualquier lugar.

27 respuestas



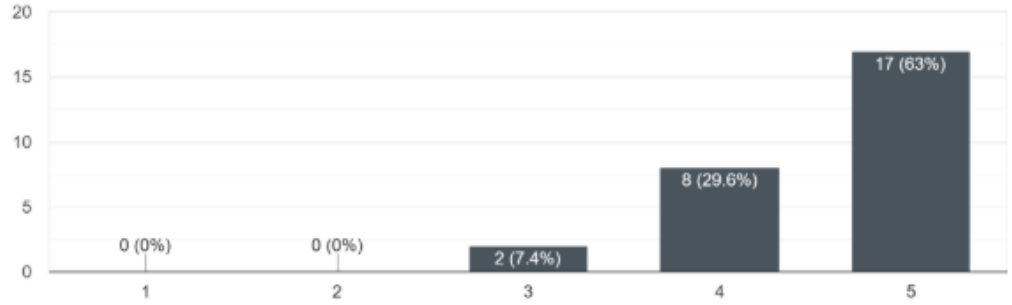
El diseño de las pantallas de Progreso me permite identificar rápidamente si la rutina se hizo correctamente (ej. duración, consistencia).

27 respuestas



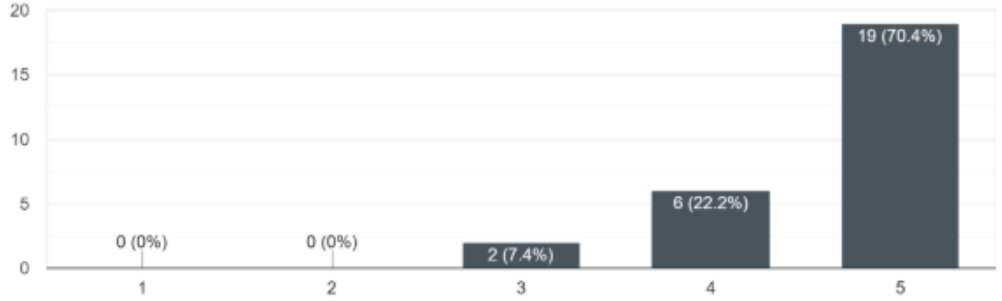
¿Qué tan útil le resultaría recibir métricas específicas como la Duración Promedio del Cepillado y el Porcentaje de Rutinas Completadas?

27 respuestas



¿Qué tan efectivo considera el sistema de Retroalimentación de Coaching (ej., "La duración fue corta...") para guiar las rutinas de su hijo?

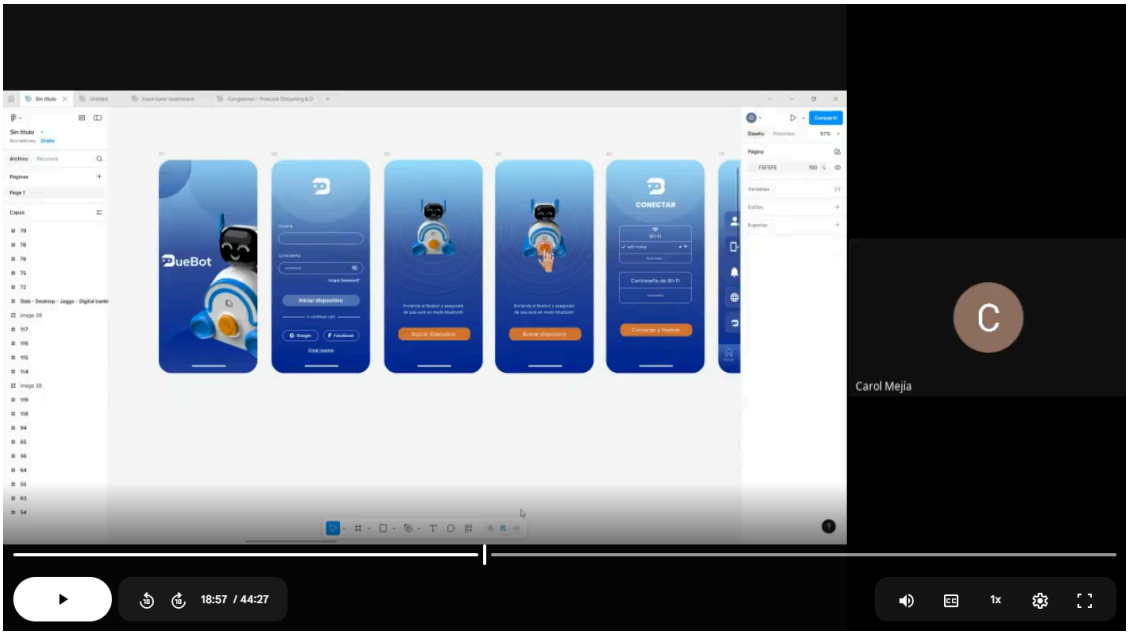
27 respuestas



VI.14 Anexo 14

Evidencias de Entrevista virtual con especialista del campo, Carol Mejía

https://drive.google.com/file/d/1RKTFlvEFUNt6ZPOA0YBup3IselDqSHIF/view?usp=drive_link


DueBot
CONECTAR
C
Carol Mejia
18:57 / 44:27
1x