

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA

TEAVISO: APLICACIÓN MÓVIL PARA FACILITAR LA COMUNICACIÓN CON PERSONAS CON AUTISMO CON ALGUNA DIFICULTAD EN EL HABLA EN ARGENTINA EN EL AÑO 2022

Paco Velásquez, Estela Mabel – LU 1049722

Ingeniería en Informática

Tutor:

Mogliani, Alicia Mariela, Universidad Argentina de la Empresa

UADE

2022

**UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS EXACTAS**

Agradecimientos

Agradezco a mi familia, principalmente a mi madre Ana por el apoyo incondicional a lo largo de mi carrera universitaria, por enseñarme y permitirme crecer para ser la persona que soy el día de hoy. Agradezco a mi pareja y hermanos por la paciencia y el apoyo en estos últimos años.

Agradezco a la Licenciada en Psicología Débora Luna quien no dudo en ningún momento ofrecer su colaboración aportando sus conocimientos. Agradezco también a mi tutora Alicia Mogliani, cuyo constante feedback fue increíblemente valioso para llevar adelante este proyecto.

Finalmente, agradezco a mis amigos quienes apoyaron la idea desde un inicio, me incentivaron a continuar y me ayudaron a no bajar los brazos.

Resumen

Los trastornos del espectro autista son un grupo de discapacidades del desarrollo que pueden causar problemas sociales, de comunicación y de comportamiento significativos. Las señales aparecen antes de los 3 años de edad y afectan a cada persona de manera diferente, que pueden ser desde muy leves hasta muy graves.

Uno de los grandes problemas que presentan las personas diagnosticadas con Autismo es el desarrollo del lenguaje verbal y la comunicación social. Cuando esto ocurre se piensa en la posibilidad de utilizar otras formas de comunicación que lo ayuden a expresarse y a entender lo que intenta comunicar. Para ello, se utilizan los lenguajes aumentativos y alternativos pensados para complementar y/o sustituir el lenguaje verbal en momentos en que la persona está teniendo dificultades de acceso al lenguaje a través de la voz y la articulación de sonidos.

Con el principal objetivo de ayudar a minimizar el problema en que se encuentran las personas con Autismo que presentan dificultades para poder comunicarse mediante el lenguaje verbal, se decidió desarrollar TEAVISO, una aplicación para dispositivos móviles que agrupa diferentes funcionalidades para permitir establecer una comunicación mediante el uso de sistemas aumentativos y alternativos de comunicación (SAAC), precisamente del uso de pictogramas.

TEAVISO fue diseñada para ser de utilidad para todas aquellas personas que interactúan con la persona con Autismo y que a su vez se encuentre con alguna dificultad para poder comunicarse mediante el habla. La aplicación permite formular mensajes, preguntas e incorporar posibles respuestas para agilizar y facilitar la comunicación con las personas que se encuentren con esta dificultad. Dentro de la aplicación, también se ofrece la posibilidad de comunicarse con el uso de pictogramas, desde un servicio de mensajería instantánea entre usuarios de la aplicación, con el propósito de ser de utilidad para las personas jóvenes o adultas que aún se encuentren con esta dificultad.

Abstract

Autism spectrum disorders are a group of developmental disabilities that can cause significant social, communication, and behavioral problems. The signs appear before the age of 3 and affect each person differently, ranging from very mild to very severe.

One of the great problems that people diagnosed with Autism present is the development of verbal language and social communication. When this happens, they think about the possibility of using other forms of communication that help them express themselves and understand what they are trying to communicate. To do this, augmentative and alternative languages are used, designed to complement and/or replace verbal language at times when the person is having difficulty accessing language through the voice and the articulation of sounds.

With the main objective of helping to minimize the problem faced by people with Autism who have difficulties in being able to communicate through verbal language, it was decided to develop TEAVISO, an application for mobile devices that brings together different functionalities to allow communication to be established through the use of augmentative and alternative communication systems (SAAC), precisely the use of pictograms.

TEAVISO was designed to be useful for all those people who interact with the person with Autism and who, in turn, have some difficulty in being able to communicate through speech. The application allows you to formulate messages, questions and incorporate possible answers to speed up and facilitate communication with people who encounter this difficulty. Within the application, the possibility of communicating with the use of pictograms is also offered, from an instant messaging service between users of the application, with the purpose of being useful for young people or adults who still have this difficulty.

Contenido

1. Introducción	9
1.1. Objetivo	9
1.2. Alcance	9
2. Antecedentes	12
2.1. Marco teórico	12
2.1.1. Trastorno del Espectro Autista (TEA)	12
2.1.2. Autismo no verbal	13
2.1.3. Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC)	14
2.1.4. Sistemas Pictográficos	15
2.2. Estado del Arte	16
2.2.1. Terapias actuales utilizadas en personas con Autismo	16
2.2.2. Tratamiento para los problemas del lenguaje causados por el TEA	17
2.2.3. Uso de la Tecnología	18
2.2.3.1. Tecnología de la Información y Comunicación en la Educación	18
2.2.3.2. Proyecto Cilsa	20
2.2.3.3. Usabilidad en Apps para personas con Autismo	21
2.2.4. Recursos y tecnologías para facilitar la comunicación	22
2.2.4.1. Aplicaciones que promueven el aprendizaje con el uso de pictogramas	23
2.2.4.2. Aplicaciones que ayudan el proceso de rutinas	25
2.2.4.3. App Dictapicto	27
2.3. Conclusión	28
3. Descripción	29
3.1. User Research	30
3.1.1. Entrevistas	30
3.1.2. User Persona	33

3.1.2.1. Niño con autismo no verbal	33
3.1.2.2. Madre de niño con autismo	34
3.1.2.3. Profesional Acompañante terapeutico	35
3.2. Requerimientos Funcionales	35
3.2.1. Épicas	36
3.2.1.1. Creación de Cuenta	36
3.2.1.2. Instructivo	36
3.2.1.3. Crear Mensaje mediante escritura	36
3.2.1.4. Crear Mensaje mediante voz	36
3.2.1.5. Crear Respuesta	36
3.2.1.6. Guardar Mensaje en Categoría	36
3.2.1.7. Crear Categoría	37
3.2.1.8. Interacción por Chat con Pictogramas	37
3.2.1.9. Interacción por Chat tradicional	37
3.3. Diagrama de Proceso	37
3.3.1. Autenticación	37
3.3.2. Mensajes y Respuestas mediante pictogramas	39
3.3.3. Categorías	41
3.3.4. Chat entre Usuarios	42
3.4. Wireframes	43
3.4.1. Splash Screen	44
3.4.2. Onboarding	44
3.4.3. Inicio de Sesión	45
3.4.4. Creación de Cuenta	46
3.4.5. Categorías	46
3.4.6. Crear Mensaje	47

3.4.7. Agregar Respuesta	47
3.5. Desarrollo	48
3.5.1. Selección de Framework	49
3.5.1.1. Framework React Native	49
3.5.1.2. Framework Node JS	50
3.5.1.3. Firebase	50
3.5.2. Diagrama de Arquitectura	51
3.5.3 Diagrama de Base de Datos	52
3.5.4. API externa	54
3.5.4.1 Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa	54
3.5.4.2. Servicio de traducción text-pictograma de Pictar	54
3.5.4.3 Implementación de APIs externas	56
3.6 Seguridad	58
3.6.1 La integridad de los Datos	58
3.6.2. Privacidad y Seguridad	58
3.7. Costos incurridos	59
4. Metodologías de Desarrollo	61
4.1. Herramientas utilizadas	62
4.1.1. Miro	62
4.1.2. Trello	62
4.1.3. Canva	62
4.1.4. Visual Studio Code	62
4.1.5. Postman	63
4.1.6. Github	63
4.1.7. Expo	63
5. Pruebas Realizadas	63

5.1. Pruebas durante el Desarrollo de la aplicación	63
5.2. Pruebas de TEAVISO	64
6. Discusión	65
7. Conclusión	65
8. Bibliografía	68
9. Anexos	73
9.1. Anexo A: Minutas de Entrevistas	73
9.2. Anexo B: Plan de Trabajo	74

1. Introducción

1.1. Objetivo

El objetivo general de este proyecto es:

- Brindar una herramienta para ayudar a la persona con Autismo no verbal o con alguna dificultad en el habla a poder comunicarse y expresarse en cualquier momento o situación en Argentina en el año 2022.

Los objetivos específicos son:

- Facilitar el método de comunicación de forma sencilla y accesible, mediante un uso tecnológico como dispositivos móviles.
- Brindar una herramienta que permita generar un mensaje personalizado con posibles opciones como respuestas para poder incrementar la interacción entre usuarios.
- Brindar un herramienta de mensajería instantánea que permite el uso de pictogramas para facilitar el uso a personas con Autismo no verbal o con dificultades en el habla.

1.2. Alcance

El proyecto comprende el desarrollo de una aplicación móvil para dispositivos con sistema operativo Android y iOS en idioma español, la cual está destinada a personas con Autismo no verbal o que se encuentre con algún impedimento para poder comunicarse mediante el habla. Asimismo está destinada como herramienta para padres, madres, tutores, acompañantes terapéuticos y todas aquellas personas que interactúan con alguna persona con Autismo en Argentina, facilitando la comunicación e interacción con ellos.

El propósito de la aplicación es poder generar una forma de comunicación mediante el uso de pictogramas generando un mensaje personalizado. La persona con Autismo no verbal o que se encuentre con algún impedimento para poder comunicarse mediante el habla puede utilizar este recurso para confeccionar un mensaje cuando se intenta comunicar en una situación cotidiana o inesperada.

En el caso de que la persona con Autismo, aún no tenga la edad suficiente para utilizar la aplicación en el dispositivo móvil o se encuentra con alguna dificultad que le impida la utilización del dispositivo, se le ofrece a los padres o persona a cargo, la posibilidad de crear el mensaje que se intenta comunicar o crear una pregunta con las posibles respuestas dirigidas al niño, joven o adulto con Autismo y con ello facilitar el procedimiento de dar una respuesta en el momento, ya que puede visualizar el mensaje y a su vez elegir una respuesta.

De esta forma, ayuda y mejora la comunicación con las personas con Autismo, brindándoles la posibilidad de poder expresarse en cualquier circunstancia disminuyendo la ansiedad y el estrés que les produce la dificultad de no poder hacerlo.

La aplicación ofrece un servicio de mensajería instantánea (chat) para facilitar la comunicación entre usuarios. Esta funcionalidad es de la siguiente forma, un usuario puede comunicarse con otro usuario mediante el chat por mensajes de voz, escritura y pictogramas. Puede confeccionar un mensaje con posibles respuestas interpretadas por pictogramas, de esta forma facilita y agiliza la respuesta del usuario que recibe el mensaje. Esta funcionalidad que ofrece la aplicación es para poder establecer una comunicación entre los usuarios de forma inmediata y en tiempo real estando en diferentes sitios, los usuarios pueden ser la persona con la dificultad, Padre, Madre o Tutor.

La aplicación también les permite crear y personalizar los pictogramas que desee y que les sean de ayuda para confeccionar el mensaje en cualquier situación. Los mensajes confeccionados y los pictogramas personalizados podrán ser guardados por categorías para poder ser de utilidad en otras ocasiones. Esta posibilidad de personalizar los pictogramas le es de utilidad para crear acciones o secuencias relacionadas a una nueva etapa o rutina, cambio o transición para la persona con Autismo, y de esta forma poder anticiparse al cambio.

La aplicación cuenta con las siguientes funcionalidades:

- Acceso y gestión de los usuarios a la aplicación y autenticación con redes sociales
- Mensajes más utilizados
 - Crear categoría
 - Crear mensaje por pictogramas, voz y/o palabras

- Crear respuesta por pictogramas
- Guardar mensaje en una categoría
- Rutinas/Etapas/Transiciones (tareas del hogar, citas médicas, cumpleaños, paseos, viajes)
 - Mis Rutinas/Etapas/Transiciones
 - Crear acciones mediante pictogramas, voz, palabras
 - Modificar acciones
 - Eliminar acciones
- Interacción con usuarios
 - Chat tradicional
 - Chat condicionado
 - Crear mensaje (pictogramas, voz, palabras)
 - Crear posibles respuestas con pictogramas
- Crear Pictograma personalizados (imágenes, foto, videos)
 - Persona
 - Objeto
 - Sentimiento
 - Otros

Por otra parte, para un futuro release se pensó incorporar el alcance de la aplicación hacia otros países agregando los diferentes idiomas, y además agregar la posibilidad de compartir entre usuarios los mensajes guardados para poder agilizar el uso.

De esta forma la herramienta brindará ayuda a más padres o tutores, familiares o amigos y todas aquellas que lo rodean socialmente a poder establecer una comunicación en cualquier situación.

2. Antecedentes

Se llevó a cabo un proceso de investigación con el objetivo de comprender a fondo la problemática elegida, caracterizar su estado actual en el territorio y conocer las soluciones que ya se encuentran disponibles en el mercado para los potenciales usuarios.

2.1. Marco teórico

Se partirá de la definición de ciertos conceptos conocidos para comprender el desarrollo del presente Proyecto. El objetivo es esclarecer y definir de una forma más rigurosa algunos conceptos que suelen conocerse, así como también introducir conceptos nuevos que se van a utilizar posteriormente.

2.1.1. Trastorno del Espectro Autista (TEA)

En general, se refiere al Autismo cuando se quiere hablar del desorden o trastorno de espectro autista (TEA). Este es un trastorno que constituye un grupo de afecciones diversas relacionadas con el desarrollo del cerebro.

Los trastornos del espectro autista se caracterizan por algún grado de dificultad en la interacción social y la comunicación, y otras características que presentan son patrones atípicos de actividad y comportamiento. (Organización Mundial de la Salud, 2022)

Los trastornos son una clasificación categorial no excluyente, basada en criterios con rasgos definitorios. Un trastorno es un patrón comportamental o psicológico de significación clínica que, cualquiera que sea su causa, es una manifestación individual de una disfunción comportamental, psicológica o biológica.

El trastorno de espectro autista se define como un trastorno del neuro-desarrollo desde la temprana edad, caracterizado por un conjunto de dificultades en la comunicación y relación y por comportamientos e intereses restrictivos y repetitivos. (Baron-Cohen et. al, 2013)

El trastorno autista fue incorporado en 1980 al Manual Estadístico de Diagnóstico (DSM), utilizado clínicamente para clasificar los trastornos neuropsiquiátricos, en su tercera edición. Sin embargo, desde ese momento a la actualidad los criterios que debe cumplir una persona para ser diagnosticada con autismo están siendo constantemente

redefinidos. Previamente se incluía al autismo entre los trastornos generalizados del desarrollo, junto a otros trastornos como lo son el trastorno de Rett, el trastorno desintegrativo infantil, el trastorno de Asperger y el desorden generalizado del desarrollo sin especificar.

En la actualidad, el DSM-V, la versión más actualizada del manual, definió una nueva categoría: Trastornos del Espectro Autista (TEA), dentro de los denominados “trastornos del neurodesarrollo”. De esta manera, los TEA incluyen trastornos previamente llamados autismo de la primera infancia, autismo infantil, autismo de Kanner, autismo de alto funcionamiento, autismo atípico, trastorno generalizado del desarrollo sin especificar, trastorno desintegrativo infantil y trastorno de Asperger. El razonamiento para esta nueva agrupación es que estos desórdenes muestran esencialmente los mismos síntomas, diferenciándose solamente en grados de severidad. Estos síntomas son el déficit en el lenguaje, el déficit en la interacción social y la presencia de movimientos repetitivos y estereotipados. (Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, 2009)

2.1.2. Autismo no verbal

Las capacidades y las necesidades de las personas diagnosticadas con autismo varían y pueden evolucionar con el tiempo. Puede que las personas con Autismo se comporten, comuniquen, interactúen y aprendan de maneras que son distintas a las de la mayoría de las personas. Algunos de ellos, pueden tener destrezas de conversaciones avanzadas, mientras que otras pueden no expresarse verbalmente. Aunque algunas personas con Autismo pueden vivir de manera independiente, hay otras con discapacidades graves que necesitan constante atención y apoyo durante toda su vida. (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 2022)

Una de las características principales del trastorno del espectro autista son el deterioro persistente de la comunicación social recíproca y la interacción social, y los patrones de conducta, intereses o actividades restrictivos y repetitivos. Estos síntomas están presentes desde la primera infancia y limitan o impiden el funcionamiento cotidiano. La etapa en que el deterioro funcional llega a ser obvio variará según las características del individuo y su entorno. (Asociación Estadounidense de Psiquiatría (2014). Manual diagnóstico y estadístico

de los trastornos mentales (DSM-5 (Quinta edición). Madrid: Editorial Médica Panamericana. ISBN 978-8-4983-5810-0, 2014)

Los deterioros de la comunicación y la interacción social son generalizados y prolongados. Las deficiencias verbales y no verbales de la comunicación social tienen diferentes manifestaciones según la edad, el nivel intelectual y las capacidades lingüísticas del individuo, además de otros factores. Muchos individuos tienen deficiencias lingüísticas que varían entre la ausencia completa del habla por retrasos del lenguaje hasta la escasa comprensión del habla de los demás, la ecolalia o el lenguaje poco natural y demasiado literal. Aun cuando estén intactas las capacidades formales del lenguaje, el uso de éste en el trastorno del espectro autista estaría deteriorado para la comunicación social recíproca. (Asociación Estadounidense de Psiquiatría (2014). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5 (Quinta edición). Madrid: Editorial Médica Panamericana. ISBN 978-8-4983-5810-0, 2014)

Es probable que la persona diagnosticada tenga dificultades en el desarrollo del lenguaje y para entender lo que otros les dicen. También podrían tener problemas con la comunicación no verbal, como los gestos con las manos, el contacto visual y las expresiones faciales. (Instituto Nacional de la Sordera y Otros Trastornos de la Comunicación, 2020)

2.1.3. Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC)

Los sistemas aumentativos y alternativos de comunicación (SAAC) son herramientas utilizadas con niños y adultos con Trastorno del Espectro del Autismo (TEA), Trastornos Neurológicos o en presencia de Dificultades de Comunicación o Lenguaje. (Ganz, 2015; Beukelman et al., 2007; Light, 2007)

Los SAAC son formas de expresión diferentes del lenguaje hablado que tienen como objetivo aumentar el nivel de expresión y/o compensar las dificultades de comunicación que presentan algunas personas en esta área.

Los SAAC no son incompatibles sino complementarios a la rehabilitación del habla natural, y además pueden ayudar al éxito de la misma cuando ésta no es posible. No debe dudarse en introducirla a edades tempranas, sino por el contrario tan pronto como se

observan dificultades en el desarrollo del lenguaje oral. (Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa, 2022)

Existen muchos tipos de sistemas aumentativos y alternativos de comunicación, y por lo general están clasificados en dos categorías, con ayuda o sin ayuda. (American Speech-Language-Hearing, 2022)

- Los sistemas de comunicación sin ayuda no proporcionan salida de voz ni equipo electrónico. El interlocutor tiene que estar presente para que estos sistemas puedan funcionar, no pueden ser usados por teléfono ni para comunicarse con alguien que esté en otra habitación.
- Los sistemas de comunicación con ayuda son aparatos electrónicos que pueden contar o no con algún tipo de salida de voz. Los instrumentos que brindan salida de voz se denominan comunicadores con salida de voz.

Estas formas de comunicación son utilizadas en niños con Autismo que aún no están adquiriendo el lenguaje verbal y para adultos con Autismo denominadas no verbal (no presenta el habla) o que tienen necesidades complejas de comunicación, es decir que debido a ciertas dificultades no pueden usar el discurso como medio de comunicación primaria. (Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa, 2022)

2.1.4. Sistemas Pictográficos

En 1981, Roxana Mayer Johnson elaboró los Símbolos Pictográficos de Comunicación conocidos como SPC (o PSC por sus siglas en inglés Picture Communication Symbols). Un SPC es un sistema basado en símbolos pictográficos que por lo general son dibujos sencillos y fáciles de hacer. Es por esto que este SAAC va dirigido para personas con un nivel de lenguaje expresivo simple, vocabulario limitado y que puede realizar frases con una estructura sencilla. (Belloch, 2014)

Esto es así porque los dibujos están diseñados de tal forma que con solo mirarlos sabemos su significado, sin la necesidad de un aprendizaje previo.

Actualmente existen aproximadamente 3000 iconos que conforman el SPC, aunque también se pueden añadir iconos propios de la cultura de cada región. (Belloch, 2014)

2.2. Estado del Arte

Es posible que la persona diagnosticada tenga dificultades en el desarrollo del lenguaje y que también se encuentre con problemas en la comunicación no verbal, como los gestos con las manos, el contacto visual y las expresiones faciales (Instituto Nacional de la Sordera y Otros Trastornos de la Comunicación, 2020), por lo cual se piensa en la posibilidad de utilizar otras formas de comunicación que lo ayuden a expresarse y a entender lo que intenta comunicar.

2.2.1. Terapias actuales utilizadas en personas con autismo

Actualmente las terapias que cuentan con mayor validez y eficacia clínica en el espectro autista, son la terapia ABA (Applied Behavior Analysis) y la TEACCH (Treatment and Education of Autistic and related Communication Handicapped Children). Ambas terapias tienen como objetivo principal generalizar el aprendizaje, para depender lo menos posible de aquellos estímulos que estuvieron presentes en el momento de adquirirlo y puedan utilizarlo de manera autónoma. (Guzmán et. al, 2017)

La terapia de Análisis de comportamiento aplicado (ABA) “tiene como método principal la enseñanza de habilidades cognitivas, sociales, lingüísticas, académicas, motrices, conductuales y de juego”. Este tipo de intervención busca mejorar las habilidades adaptativas y reducción de comportamientos inapropiados, también cuenta con una serie de pasos, que permiten que el aprendizaje se vaya adquiriendo paulatinamente con metas concisas y concretas que luego de alcanzarlas se puede continuar con el resto de las metas o tareas asignadas. Para ello deben cumplirse ciertas condiciones. En primer lugar, las metas propuestas deben tener un espacio recreativo o libre que permita el entrenamiento de habilidades sociales en distintos espacios. La segunda condición consiste en que el modo de enseñanza debe ser flexible y adecuarse a cada autista de manera independiente y una tercera condición es que los ambientes de enseñanza deben ser naturalizados por el autista, lo que conlleva que el autista pueda seguir su aprendizaje tanto en la escuela, casa o taller. (Guzmán et.al, 2017)

La terapia de tratamiento de educación del autismo y comunicación relacionado con niños discapacitados (TEACCH) fue desarrollada a finales de 1960 por el

profesor Eric Schopler y su equipo de trabajo de la Universidad de Carolina del Norte. Este método consiste en trabajar las habilidades comunicativas, cognitivas, perceptivas, motrices y de imitación. Este método centra su interés en la organización física del entorno, paneles de anticipación que permite a los autistas conocer y predecir la secuencia u orden de las actividades planificadas, Sistematización del trabajo que permite el trabajo autónomo por medio de secuencias de actividades y actividades estructuradas visualmente que muestran paso a paso las acciones de distintas actividades, tareas o metas. (Sanz-Cervera et. al, 2018)

Otras de las terapias relacionadas con el aprendizaje de habilidades comunicativas y sociales, es el sistema PECS (Picture Exchange Communication System o Sistema por intercambio de figuras) que consiste en el uso de distintos pictogramas que aluden a una acción u objeto que permite una comunicación restringida pero concreta que sirve como apoyo a las personas con Autismo que tiene dificultad para comunicarse verbalmente. Se aplicó inicialmente con alumnos de preescolar diagnosticados con Autismo y desde entonces, se ha implementado alrededor del mundo, obteniendo resultados positivos con miles de alumnos, de todas las edades con diversos retos cognitivos, físicos y comunicativos. (Pyramid Educational Consultants, 2020)

2.2.2. Tratamiento indicado para los problemas del lenguaje causados por los TEA

El Instituto Nacional de la Sordera y Otros Trastornos de la Comunicación afirma que para algunos niños más pequeños con estos trastornos, una meta realista del tratamiento es mejorar las habilidades del habla y del lenguaje. Los padres y otras personas encargadas del cuidado del niño pueden aumentar su posibilidad de alcanzar esta meta si ponen atención al desarrollo del lenguaje desde un comienzo. Así como los niños aprenden a gatear antes de caminar, también desarrollan habilidades previas al lenguaje antes de comenzar a usar palabras. Estas habilidades incluyen uso del contacto visual, gestos, movimientos del cuerpo, imitación de otras personas, balbuceo y otras vocalizaciones como ayuda para su comunicación. Los niños que no tienen estas habilidades pueden ser evaluados y tratados por el fonoaudiólogo para así evitar mayores retrasos en el desarrollo.

Además, menciona que para los niños un poco mayores con trastornos del espectro autista, la instrucción en comunicación les enseña habilidades básicas del habla y del lenguaje, como palabras solas y frases. La instrucción avanzada se enfoca en la manera en la que el lenguaje puede servir un propósito, como aprender a mantener una conversación con otra persona, lo cual incluye mantenerse dentro del tema y esperar el turno para hablar.

También, afirma que algunos niños con estos trastornos quizá nunca lleguen a desarrollar habilidades del habla y del lenguaje verbal. Para ellos, la meta puede ser aprender a comunicarse usando gestos, como con el lenguaje de señas. Otros tienen como meta comunicarse mediante un sistema de símbolos donde se usan dibujos para comunicar ideas. Los sistemas de símbolos incorporan, entre otras cosas, pizarras para dibujar, tarjetas y aparatos electrónicos que generan el lenguaje que representan las acciones o cosas comunes. (Instituto Nacional de la Sordera y Otros Trastornos de la Comunicación, 2020)

2.2.3. Uso de la Tecnología

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), órgano dependiente de las Naciones Unidas, afirma que para poder alcanzar una sociedad integradora, todos deben ser capaces de usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con total confianza, lo que significa que la mejora de la “accesibilidad” a las TIC debe ser un punto fundamental en el orden del día de los proveedores de servicios y equipos.

2.2.3.1. Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) en la Educación

El buen uso de la tecnología facilita la inserción laboral, mejora los procesos de aprendizaje, fortalece formación ya adquirida, mejora —y en algunos casos hasta posibilita— la comunicación y garantiza el acceso a la información, que colabora a promover la igualdad. Los beneficios son múltiples, tanto para las personas con discapacidad como para aquellas que no. Además, utilizadas en el contexto apropiado, las TIC pueden servir de apoyo para la inclusión y transformarse en una fuente de recursos. (Cocom, 2018)

De acuerdo con Marquez, las TIC aplicadas en el campo de la Educación Especial tienen una serie de ventajas de suma importancia que se deben tener en cuenta:

- Facilitan la comunicación. Existen aplicaciones que poseen herramientas muy atractivas que favorecen la participación.
- Brindan autonomía. Porque permiten al usuario dominar la información. Esto genera que la persona eleve su autoestima.
- Dan acceso al empleo y a la diversión. En muchos casos la condición especial de una persona, es un factor determinante para ser empleado en un trabajo remunerado. El uso de ciertas herramientas, pueden facilitar el entrenamiento y puesta en marcha de una competencia laboral.
- Sirven como canal de comunicación entre las personas y su entorno. En casos de autismo, por ejemplo, a través de la interacción que se establece, los especialistas y familiares pueden conocer más acerca de ciertos aspectos de su personalidad y necesidades.
- Permiten al usuario autoevaluarse y conocer sus propios logros. Los nuevos diseños de programación muestran claramente cuándo se han logrado las metas.
- Se da una individualización de la enseñanza, por lo que el usuario aprende más lo que necesita aprender que lo que esté enmarcado en algún programa educativo general.
- El aprendizaje es más rápido ya que no hay barreras ni ruidos entre el mensaje y el alumno, lo que facilita el desarrollo cognitivo.
- Le facilitan el control y la evaluación al docente porque las TIC registran los procesos y resultados con más exactitud.
- Apoyan el desarrollo de los canales de comunicación afectados: visuales, motores, auditivos y verbales.

Las TIC favorecen no solo el acceso a la educación, sino también el desempeño de una enseñanza aprendizaje de calidad, la formación y capacitación docente y la administración eficiente del sistema educativo, en su conjunto. (Marquez, 2021)

2.2.3.2. Proyecto Cilsa

CILSA es una Organización No Gubernamental (O.N.G.) de bien público fundada en 1966 en la ciudad de Santa Fe, República Argentina por iniciativa de un grupo de personas con discapacidad motriz y el apoyo de un sector de especialistas en rehabilitación. Desde entonces trabajan con el objetivo de promover la inclusión plena de personas provenientes de sectores marginados de la sociedad como niños, niñas y adolescentes en situación de vulnerabilidad social y personas con discapacidad.

CILSA brindó un seminario de “Tecnologías para la Inclusión: herramientas y recursos”, dictado en el instituto Educación IT en octubre del 2017, donde tuvo foco en las características de desarrollo y herramientas que pueden ser utilizadas en cualquier tipo de proyecto, evitando que existan proyectos específicos diseñados para personas con discapacidad o por cada tipo de patología.

Durante el seminario se mostraron herramientas aplicables a distintos tipos de discapacidades, dentro de los principales se encontraban:

- **Diseño gráfico:** utilizando una variedad de colores que generen contrastes y tamaños adecuados permiten una correcta visualización de una aplicación o página web para personas con daltonismo y disminución visual.
- **Síntesis de voz:** a partir de las etiquetas insertadas en cada imagen, y utilizando funciones de accesibilidad nativas en los dispositivos permitirá escuchar la descripción detallada de la imagen permitiendo su interpretación a personas con dificultades en la visión.
- **Herramientas de accesibilidad y Reconocimiento de Voz:** es una función incorporada en la mayoría de los celulares, que facilita el uso del dispositivo para personas con problemas de motricidad mediante la ejecución de comandos. Además, activando las herramientas de accesibilidad de los Smartphone facilita su utilización para no videntes.
- **Diseño adaptable o Diseño Responsive:** este es un concepto que ganó popularidad en los últimos años, su objetivo es que cualquier página web se pueda adaptar a cualquier tamaño de pantalla celular, Tablet o pc. Como parte

del diseño se considera el tamaño de los botones, letras y colores de forma que se pueda visualizar de forma correcta en todos los dispositivos.

- Etiquetas ALT para la narración de las imágenes: las herramientas de accesibilidad para personas no videntes utilizan la etiqueta ALT como texto para describir una imagen.

Además, se explicó cómo advertir e identificar si un producto digital es más o menos inclusivo, teniendo en cuenta el público al cual está orientado y cuál es el fin de la aplicación. (CILSA, 2017)

2.2.3.3. Usabilidad en Apps para personas con Autismo

Fábregas sostiene que el diseño universal en las tecnologías actuales facilita la inclusión de las personas con capacidades diferentes. Pero la amplia variabilidad del trastorno del espectro autista hace que existan perfiles muy diversos dependiendo principalmente de su capacidad de comunicación verbal y de sus competencias cognitivas.

Por esa razón, en el diseño de recursos tecnológicos para personas con autismo debe tenerse en cuenta valores de usabilidad y accesibilidad específicos que les aporten una buena experiencia de usuario. Es imprescindible una facilidad de uso que evite situaciones de frustración o una experiencia continuada de fracaso. Debe evitarse en todo momento que el uso de la aplicación pueda crear ansiedad a la persona con TEA. (Fábregas, 2021)

Para ello es importante que la aplicación sea:

- Útil, cumpliendo con el propósito propuesto.
- Eficiente, realizando el objetivo de la mejor manera posible.
- Funcional, marchando según lo previsto y evitando bloqueos.

Además, Fábregas sostiene que las personas con autismo tienen dificultades cognitivas para comprender y relacionarse en los entornos, por este motivo es importante que las aplicaciones web o móviles estén diseñadas para facilitar dicha comprensión.

Los principales puntos a tener en cuenta son:

- Superficies limpias con los elementos indispensables evitando excesivas estimulaciones visuales.
- Navegación clara y estructurada.

- Progreso predecible.
- Respuesta inmediata a cada acción realizada por el usuario.
- Uso de un vocabulario familiar evitando expresiones no literales ni abreviaturas.
- Uso de distintos medios de comunicación para facilitar la comprensión (audio, imagen y texto) evitando siempre música o sonidos estridentes y/o superpuestos.
- Opción de personalización para adaptar la aplicación según las habilidades de la persona con autismo.

Implementando estos aspectos en el diseño de aplicaciones se crean productos tecnológicos para personas diversas con o sin autismo y con distintas capacidades cognitivas. (Fábregas, 2021)

2.2.4. Recursos y tecnologías para facilitar la comunicación

María Concetta Mazzeo, Colaboradora psicóloga presso Centro Psicológico Loreto Charques, sostiene que en niños con Autismo que aún no están adquiriendo el lenguaje verbal, adultos con Autismo denominadas no verbales o que tienen necesidades complejas de comunicación, uno de los recursos que se utilizan son los sistemas alternativos y aumentativos de comunicación para construir secuencias para cualquier objetivo, como:

- Agendas para la anticipación y la estructuración del tiempo. Así como todos necesitan una agenda para organizar su día y saber qué le espera, también a las personas con TEA le puede resultar útil tener estos conocimientos con un apoyo visual. Hay diferentes aplicaciones para crear agendas visuales como por ejemplo la aplicación de Fundación Orange Día a Día
- Rutinas, para que la persona tenga guiones de ejemplo para lo que va a hacer en las actividades, tanto sociales como de cuidado personal. Las rutinas pueden ser utilizadas para que la persona tenga claro cuáles son los pasos a la hora de hacer algo y cuál es su orden. Una rutina podría explicar cómo conseguir ir al baño en la escuela (ej. levantar la mano, pedir a la profesora, esperar la respuesta, llegar hasta el baño y después volver a clase) o qué se tiene que

hacer mientras que mamá prepara la comida (ej. traer las servilletas a la mesa, lavarse las manos etc.)

- Historias, en las que los personajes hagan o expresen cosas que se quiere enseñar a la persona. Con las historias se puede explicar a la persona unos conceptos importantes como, por ejemplo, las emociones. Puesto que es un concepto muy abstracto y que justo la expresión y comprensión de las emociones es uno de los ámbitos en que las personas con TEA tienen más dificultades, el uso de imágenes puede resultar ser muy útil
- Cuentos. Las personas con TEA también tienen derecho a la diversión proporcionada por un cuento y por compartirlo con alguien, así que tanto adaptar los cuentos a ellos a través del uso de las imágenes, como crear nuevos, son posibilidades a tener en cuenta

Teniendo en cuenta los avances en el estudio de los sistemas aumentativos y alternativos de comunicación, se han desarrollado muchas tecnologías y aplicaciones en los ámbitos mencionados. (Mazzeo, 2017)

2.2.4.1. Aplicaciones que promueven el aprendizaje con el uso de pictogramas

Por un lado, #Soyvisual, una aplicación promovida por la Fundación Orange que brinda ejercicios para el desarrollo del aprendizaje y de la comunicación mediante un sistema formado por láminas ilustradas y fotografías. Los contenidos de estas láminas se basan en acciones relacionadas con las necesidades básicas de comunicación: comer, beber, oler, dormir, ver, oír, jugar, leer o pasear. Está dividida por niveles, donde se van habilitando a medida que se van completando.



Figura 1: App “#Soyvisual” nivel 1 (#SoyVisual, 2022)

Por otro lado una de las aplicaciones que también es para uso de aprendizaje mediante este sistema, es PictoTEA que permite construir frases relacionadas a estas secciones: yo me siento, no me gusta, me gusta, yo quiero y yo no quiero.

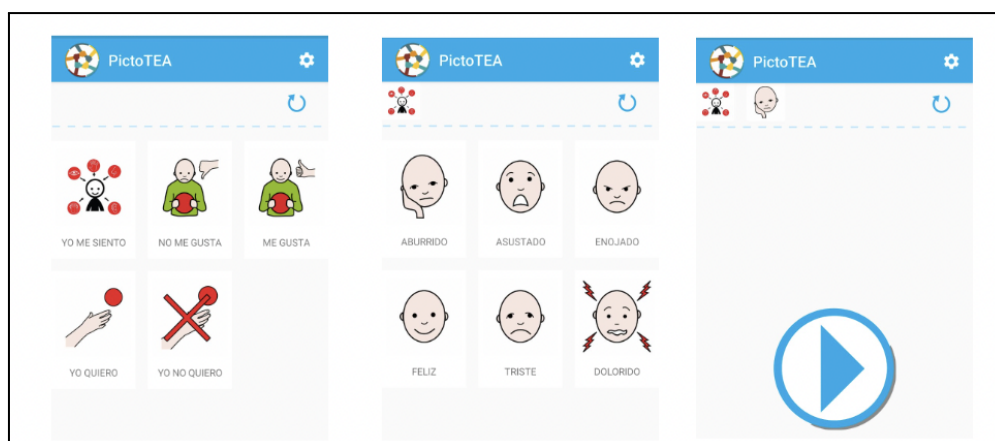


Figura 2: App “PictoTEA” inicio y funcionalidad (PictoTEA, 2022)

Ambas aplicaciones proporcionan un aprendizaje más autónomo mediante actividades lúdicas. Aunque se detectó por un análisis realizado en conjunto de profesionales y familiares que ambas aplicaciones ofrecen gran apoyo en el aprendizaje de los sistemas alternativos y aumentativos destacando el sintetizador vocal que ofrecen para leer las palabras que conforman la frase. Pero como desventaja se detecta que ambas no permiten utilizar la herramienta para un uso más personalizado. En #Soyvisual sólo se permite interactuar con las frases precargadas por niveles y en el caso de PictoTEA permite personalizar los pictogramas pero no permite crear cualquier frase que sea de utilidad en un momento dado, sólo permite crear frases por las secciones disponibles en la herramienta, las cuales se mencionaron anteriormente.

2.2.4.2. Aplicaciones que ayudan el proceso de rutinas

La aplicación Día a Día ayuda al proceso de cada rutina mediante el uso de sistemas aumentativos y alternativos, representa una agenda/diario de la persona, permite una representación visual y concreta de las actividades a lo largo del día, de la semana y del mes.



Figura 3: App “Día a Día” inicio y funcionalidad (Día A Día, 2022)

En el análisis realizado en conjunto de profesionales y familiares se detectó que esta herramienta es de gran utilidad, permite la personalización en toda su funcionalidad. La agenda que ofrece la herramienta se puede ajustar a las necesidades de cada uno, permitiendo añadir personas del entorno para incluirlas en las actividades e ingresar lugares frecuentes tanto en formato imagen como video. En las pruebas realizadas se observó que el funcionamiento es práctico para una persona adulta ya que tiene diferentes secciones y varios pasos, pero en el caso de un niño se le dificulta completar las funcionalidades que tiene la aplicación provocando su desinterés. Asimismo, se observó que una vez que la agenda está cargada de actividades es agradable para los niños poder visualizarla.

Por otro lado, Sequences es una aplicación en la que se puede visualizar y escuchar secuencias para poder realizar tareas paso a paso. Estas aplicaciones facilitan la organización mental, la práctica de las actividades y la anticipación de eventos futuros.

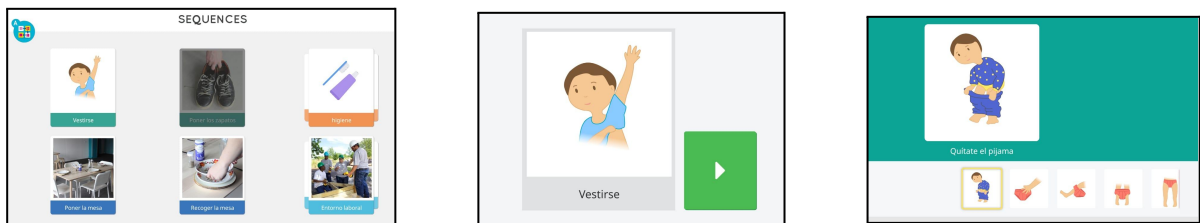


Figura 4: App “Sequense” inicio y funcionalidad (Sequense, 2022)

La herramienta proporciona varias secuencias precargadas, estas son de actividades esenciales, tareas cotidianas y actividades laborales. No está dirigida a un rango de edad definida, pero al ser una aplicación paga no están disponibles todas las secuencias que abarca y tampoco deja incorporar nuevas secuencias, lo cual esta herramienta se encuentra restringida para quienes la estén utilizando y no cuenten con la suscripción paga.

2.2.4.3. App Dictapicto.

En cuanto a herramientas que faciliten la comunicación mediante el uso de sistemas aumentativos y alternativos se conoce Dictapicto, una aplicación con más de 100.000 descargas, que permite crear frases mediante escritura o voz transformándola en una serie de pictogramas. A diferencia de otras aplicaciones relacionadas a la confección de frases, ésta no se encuentra limitada por el tipo de frase que quiera realizar.

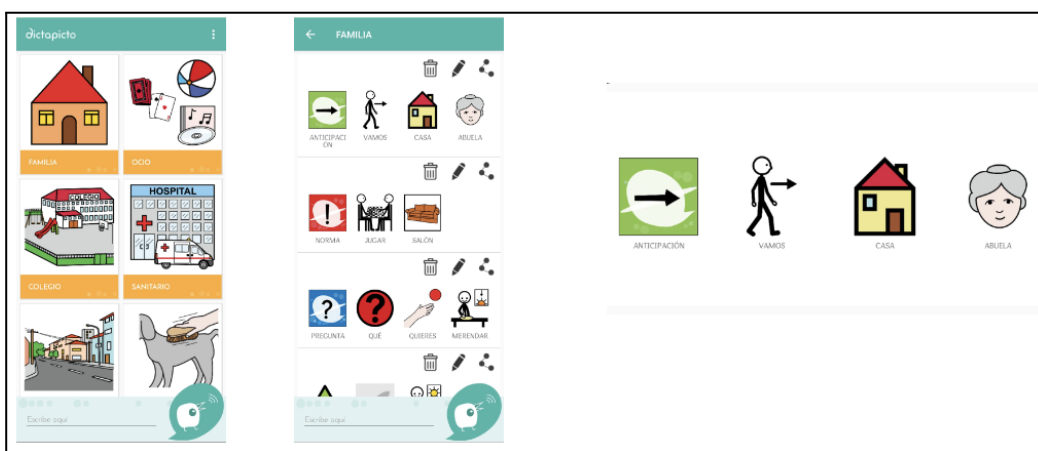


Figura 5: App “Dictapicto” inicio y funcionalidad (Dictapicto, 2022)

En el análisis y pruebas realizadas, una de las características destacadas de la aplicación es que permite crear las frases por medio de escritura y voz, lo cual agiliza el funcionamiento. Se puede guardar un conjunto de frases mediante el uso de etiquetas, por lo que favorece la búsqueda al volver a utilizarlas. Pero, una de las necesidades encontradas en las pruebas realizadas es que no cuenta con el sintetizador de voz para cada pictograma o frase completa, lo cual la terminación del funcionamiento sólo es visual. Otra cosa no menor es que para varios usuarios al observar un conjunto de frases, visualmente no es muy satisfactorio ya que se encuentra muy comprimida las imágenes junto a las opciones disponibles.

2.3. Conclusión

A partir del trabajo de investigación sobre los antecedentes, no se detecta una herramienta que permita la interacción entre más de un usuario al mismo tiempo y que sea personalizable en la funcionalidad principal como también la usabilidad y visualización de la aplicación. Para las personas diagnosticadas con Autismo que se encuentren con alguna dificultad en el desarrollo del lenguaje o con alguna condición que les impida comunicarse en su entorno, se ve la necesidad de acercar una herramienta que pueda ser personalizada por cada usuario ya que las condiciones y preferencias varían en cada caso. Y además, que sea de utilidad para las personas que interactúan con ellas; que sea un medio para facilitar la comunicación e interacción entre ambas partes, por más que se encuentren en diferentes sitios.

En el análisis realizado en conjunto con profesionales y familiares se pudo llevar a cabo una comparativa de la aplicaciones analizadas y se identificó los faltantes de cada una. Este análisis permitió obtener lineamientos y estrategias a tener en cuenta para el desarrollo del proyecto final.

TABLA I: Tabla comparativa de Aplicaciones

Aplicación	Proporciona interacción entre mas usuarios de la aplicación	Estimula el desarrollo del Lenguaje	Proporciona ayuda en el proceso de rutinas	Proporciona ayuda a la comunicación por medio de SAAC	Permite personalizar la funcionalidad
TEAVISO	X	X	X	X	X
#soy visual		X		X	
PictoTEA		X		X	
Día a día			X	X	X
Sequences			X	X	
Dictapicto		X		X	X

3. Descripción

Para intentar mitigar las dificultades que presentan, al comunicarse en cualquier circunstancia, las personas con Autismo no verbal con las personas que interactúan con ellas, se propone el desarrollo de TEAVISO, una aplicación móvil para dispositivos Android y iOS, para brindar a los usuarios una herramientas que los ayuden a comunicarse en cualquier momento que se presente.

3.1. User Research

La investigación de usuario del Proyecto se centró en la elaboración de entrevistas a profesionales de la salud y a familias relacionadas a personas con Autismo. Se incluye la elaboración de tres User Persona, para caracterizar a los potenciales usuarios del proyecto. Por un lado, la persona con Autismo que presenta dificultades para comunicarse y el Padre/Madre/Tutor caracterizados como usuarios directos y por otro lado los profesionales de la salud como usuarios indirectos. A su vez se buscó comprender e identificar el uso de la tecnología para la utilización del usuario en base a sus condiciones.

3.1.1. Entrevistas

Al ser un proyecto donde se aborda una problemática que no es del campo de la Informática, se decidió contactar con profesionales de la salud para recibir su asesoramiento sobre el tema, así como también conocer su experiencia con pacientes con el trastorno del espectro autista.

Se realizaron dos entrevistas a profesionales y una a un acompañante terapéutico, con la finalidad de conocer cómo se ve la situación hoy en día y cómo se sienten las personas que están diagnosticadas con TEA. Las entrevistas de los profesionales fueron realizadas con la Licenciada en Psicología Débora Luna, la Psicóloga María Alejandra Tálamo y la acompañante terapéutica Susana Ramírez. La modalidad de las entrevistas fue la misma en todos los casos, comenzando por una presentación de los participantes, comentando la idea del proyecto y compartiendo un poco del campo de trabajo. Luego se procedió a las preguntas, respuestas y repreguntas para conocer la experiencia y opinión de los profesionales, ahondando en los puntos específicos del proyecto. En las entrevistas hubo un punto en el cual los profesionales coincidieron. Este fue el hecho de que cualquier solución que se quiera hacer para un paciente con este trastorno debe ser una experiencia personalizada, ya sea en la funcionalidad que se ofrece y en la parte de la visualización, tiene que estar pensada para que los usuarios puedan definir en base a sus gustos y preferencias. Con estos puntos a tener en cuenta se logra la comodidad en su uso y se evita el desinterés que les puede provocar el disgusto de alguna particularidad.

La importancia y el enfoque en las personas que interactúan con el paciente, especialmente en los familiares, también es un punto importante que todos remarcaron a tener en cuenta. Según la Lic. Débora Luna, especializada en terapia cognitiva, los trastornos que condicionan al paciente también de alguna forma afectan a las personas que son responsables en su cuidado, ya que esta dificultad impide que puedan entender lo que la persona con el trastorno quiere transmitir en una circunstancia en particular. Esto a su vez se encadena hacia el paciente ya que al no poder lograr el entendimiento de sus expresiones llega a un nivel de frustración y de estrés.

Actualmente tiene pacientes con Autismo no verbal y una de las herramientas que utiliza para la interacción con ellos es el uso de pictogramas, gestos y lenguajes de señas. Asegura que el uso de estos recursos facilita la comunicación con sus pacientes, aunque este aprendizaje lleva un tiempo y depende de la condición de cada uno de ellos. Pero, aunque su uso es de ayuda aún no es implementado en toda la comunidad, por lo cual, en situaciones cotidianas, dentro y fuera del hogar el niño o adulto con Autismo no obtiene las herramientas para poder expresarse.

Con la Lic. Débora Luna se pudo corroborar la ausencia de aplicaciones que permitan la interacción entre más de un usuario utilizando los recursos disponibles, como la utilización de los pictogramas para poder transmitir una idea de forma rápida y sencilla. En base a sus conocimientos y sus experiencias con otros sistemas aplicativos utilizados con sus pacientes, la Lic. Débora Luna hizo hincapié en la importancia que tiene contar con una herramienta que les permita a las familias de los pacientes interactuar con ellos en cualquier tipo de situación y que a su vez los pacientes con TEA tengan la facilidad de poder expresarse utilizando el mismo recurso.

Otras de las entrevistas realizadas fue con la Psicóloga María Alejandra Tálamo quien también es Directora de la Escuela Especial N° 501 de Cañuelas, más allá de conocer su opinión sobre este tema y conocer sus experiencias con alumnos que se encontraban con alguna dificultad en el habla, sin ser específicos del Autismo, ella proporcionó un conjunto de observaciones realizadas con la experiencia de niños y adolescentes que pertenecen a la Escuela, donde interactuaron con ciertas aplicaciones similares a la propuesta. Por lo tanto, ésta información permitió realizar un análisis

comparativo, donde se reflejó cuales son los puntos a tener en cuenta e incorporar a la propuesta.

Por otra parte, se entrevistó a una acompañante terapéutica Susana Ramirez, quien tiene a su cargo niños con Autismo, entre ellos dos se encuentran con habilidades del lenguaje aún no desarrolladas. Siendo una acompañante terapéutica remarcó las dificultades que se deben afrontar, no solamente en el cuidado del niño sino también cuando se quiere comprender al niño en el caso que quiera realizar o necesitar algo.

La acompañante terapéutica Susana Ramirez, comentó que, al comienzo, cuando recién interactuaba con el niño, le hubiera sido de gran ayuda contar con algún apoyo que pudiera ayudar a entender o permitir que el niño pueda comunicarse de la mejor manera posible. Aunque ya implementa el uso de tarjetas e imágenes para poder transmitir algún mensaje a los pacientes con TEA, en ocasiones el niño aún no está familiarizado con el uso de los mismos lo que resultaba más complejo poder llegar a la interacción entre ambas partes. Reconoce que una vez que se encuentren con esta habilidad todo resulta más simple y que esta habilidad se obtiene a través de la práctica. En muchos casos cuesta empezar y lograr el interés del niño, pero en otras sorprende la rapidez que tienen para aprender y manejar esta herramienta. Conoce casos en que directamente se utilizó algún dispositivo tecnológico para el aprendizaje del uso de los pictogramas ya que a algunos niños les resulta de mucho interés. Por lo que, está de acuerdo en tener una herramienta que pueda ser accesible en cualquier circunstancia y que a su vez les permita interactuar a ambas partes.

Todas estas entrevistas, de las cuales se pueden encontrar minutas en el anexo A, ayudan a comprender la dificultad que presentan las personas con Autismo no verbal al establecer una comunicación con las personas en su entorno, también confirmando la visión y conocimientos de los profesionales al respecto.

3.1.2. User Persona

Se busca que el proyecto logre comprender las necesidades de las personas diagnosticadas con Autismo que presentan dificultades al comunicarse y para sus familiares o personas cercanas, para ello es de suma importancia ponerse en el lugar de los potenciales usuarios de la aplicación. Por ello, se desarrollaron los siguientes User Persona para los tres tipos de usuarios, personas con el diagnóstico, Padre/Madre/Tutor y profesionales de la salud.

3.1.2.1. Niño con Autismo no verbal

Matías

4 años
Paciente de Autismo nivel 1



MOTIVACIONES

- Recibe mucho cariño y afecto de sus padres y allegados
- Encontrar nuevas actividades que lo puedan estimular
- Poder aprender día a día cosas nuevas

FRUSTRACIONES

- No lograr que las personas entiendan lo que quiere decirles sin utilizar la comunicación verbal
- No ser escuchado por otras personas fuera de su entorno, por no utilizar el habla sino gestos, balbuceos,

MOMENTO/ESCENARIO

- Diagnosticado con TEA nivel 1
- Presenta dificultades al expresarse de forma verbal
- Utiliza gestos corporales y balbuceos de palabras mas frecuentes
- Necesita nuevos recursos para sobrellevar las dificultades presentes

Figura 6: User Persona de niño con Autismo no verbal

3.1.2.2. Madre de niño con Autismo

Gimena

38 años
Mamá de Matías



MOTIVACIONES

- Poder disfrutar tiempo con su hijo
- Encontrar nuevas actividades que lo puedan desde el hogar para lograr integrarse con su hijo
- Auxiliarse en soluciones tecnológicas ya que es algo que motiva a su hijo

FRUSTRACIONES

- No lograr que las personas entiendan lo que quiere decirles sin utilizar la comunicación verbal
- No ser escuchado por otras personas fuera de su entorno, por no utilizar el habla sino gestos, balbuceos,

MOMENTO/ESCENARIO

- Ama de casa
- Es madre un niño con el diagnóstico TEA
- En algunas ocasiones tiene dificultades para poder interactuar con su hijo
- Necesita nuevos recursos para sobrellevar las dificultades presentes

Figura 7: User Persona de Madre de niño con Autismo no verbal

3.1.2.3. Profesional Acompañante Terapeutico

Susana

32 años

Acompañantes terapéutica



MOTIVACIONES

- Potenciar las funciones cognitivas durante el mayor tiempo posible de sus pacientes
- Mejorar las relaciones sociales y disminuir el aislamiento social de sus pacientes
- Generar reserva cognitiva para retrasar un posible deterioro

FRUSTRACIONES

- No lograr interactuar con el paciente por condiciones dadas
- No lograr el interés del paciente
-

MOMENTO/ESCENARIO

- Acompañante terapéutica de niños con TEA sin habilidades del lenguaje
- Dificultades al intercambiar mensajes con algunos pacientes con TEA
- Práctica en el uso de pictogramas
- Necesita nuevos recursos para sobrellevar las dificultades presentes

Figura 8: User Persona de Acompañante Terapéutico

3.2. Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales de un proyecto de software son las descripciones de las funcionalidades que deberá realizar el mismo. Se refiere tanto a manejo de datos como acciones que el usuario puede ejecutar sobre el programa. Estos requerimientos se definen para permitir la implementación de la solución. (La oficina de proyectos de informática, 2018)

A continuación, se detallan las historias de usuario de TEAVISO, explicaciones cortas que siguen un formato definido de las funciones de la aplicación, desde el punto de vista del usuario final.

3.2.1. Épicas

Las historias de usuario llamadas épicas son las que, generalmente, se realizan a más alto nivel y no incluyen detalles. (Huerta, 2019)

A partir de este momento, se considera usuario de la aplicación la persona con Autismo y aquellas personas que utilicen la herramienta para interactuar con ella.

3.2.1.1. Creación de Cuenta

Como usuario quiero poder crear una cuenta en TEAVISO para poder utilizar la herramienta desde cualquier dispositivo móvil.

3.2.1.2. Instructivo

Como usuario quiero poder visualizar el instructivo de bienvenida para comprender la funcionalidad principal de la aplicación.

3.2.1.3. Crear mensaje mediante escritura

Como usuario quiero poder generar un mensaje con pictogramas, ingresando la frase por texto para poder expresar un diálogo.

3.2.1.4. Crear mensaje mediante voz

Como usuario quiero poder generar un mensaje con pictogramas, utilizando el sintetizador de voz incluido en el dispositivo móvil para poder generar un mensaje.

3.2.1.5. Crear respuesta del mensaje

Como usuario quiero poder crear una respuesta mediante pictogramas para incluir en el mensaje creado.

3.2.1.6. Guardar mensaje en Categoría

Como usuario quiero poder guardar el mensaje en una sección identificada para poder utilizarlo nuevamente.

3.2.1.7. Crear Categoría

Como usuario quiero poder crear categorías para poder tener una organización de los mensajes creados con o sin respuesta incluida y de esta forma poder identificarlos con facilidad.

3.2.1.8. Interacción por Chat con pictogramas

Como usuario quiero poder acceder al chat y que posibilite crear mensajes y/o respuestas utilizando pictogramas para facilitar la manera de comunicarse entre usuarios.

3.2.1.9. Interacción por Chat tradicional

Como usuario quiero poder acceder al chat y que se encuentre disponible el campo de texto, el uso de emojis y stickers, la opción de mensaje por voz y envío de imágenes para utilizar al igual que un chat tradicional.

3.3. Diagrama de Proceso

Un diagrama de flujo de proceso es un diagrama que permite comprender el flujo de navegación de un proceso en específico. En el caso de TEAVISO, se denominan como procesos a todas las posibles acciones que se pueden realizar dentro de la aplicación móvil.

3.3.1. Autenticación

Para la autenticación se considera en primera instancia el flujo de registro de usuario, en el cual el usuario para poder registrarse ingresa sus datos, el sistema valida si los mismos son correctos y, si lo son, se procede al registro de este. En caso contrario, se envía un mensaje de error, volviendo a solicitar el ingreso de los datos.

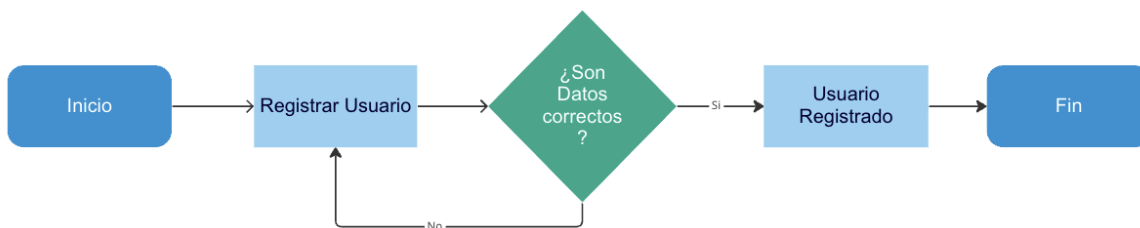


Figura 9: Flujo de Registro de usuario.

El flujo de inicio de sesión del usuario también forma parte de la autenticación, y se ejecuta de forma similar al registro, pero con las validaciones correspondientes. En este caso, el usuario, si está registrado ingresa los datos, se valida la existencia del usuario mediante los datos ingresados, y si son correctos se redirige al home de la aplicación, en caso contrario indica que los datos son incorrectos. Si el usuario no se encuentra registrado puede acceder al flujo de registrarse.

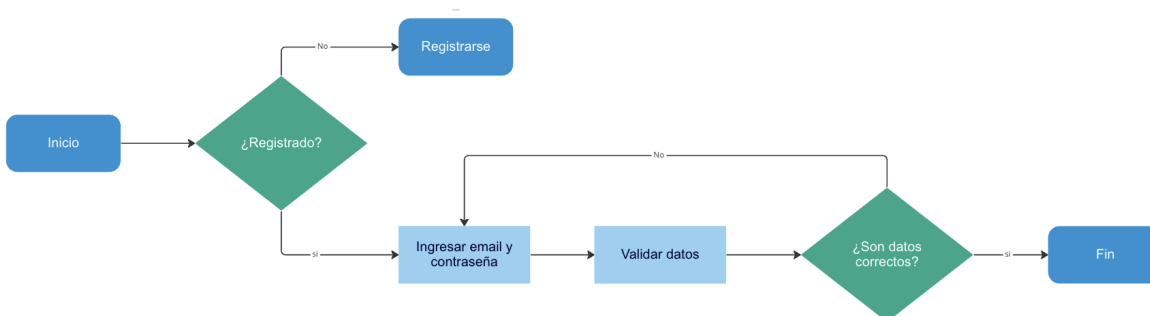


Figura 10: Flujo de Inicio de sesión

Para el flujo de recupero de contraseña, el usuario deberá acceder a la sección de “Olvidé mi contraseña”. Una vez que el usuario presiona la opción e ingresa el mail, se valida que el email ingresado corresponda a un usuario activo. Si es así, se procede al envío de mail con una nueva contraseña.

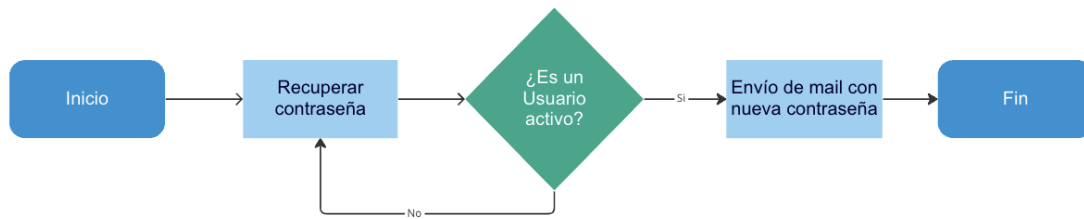


Figura 11: Flujo de Recupero de contraseña

3.3.2. Mensajes y respuestas mediante pictogramas

Al momento de crear el mensaje se va a poder realizar de dos maneras, por medio de escritura y de voz. Al ingresar a la sección se encuentra con las dos opciones disponibles.

Para el primer caso, al ingresar la frase por texto y continuar, se visualiza la frase interpretada por medio de los pictogramas encontrados, en caso de no encontrarlo por que el texto ingresado es incorrecto se da aviso para poder ingresar la frase nuevamente. Una vez creado el mensaje se puede añadir respuestas al mensaje, cada posible respuesta es interpretadas por un pictograma y tiene la posibilidad de ser seleccionada.

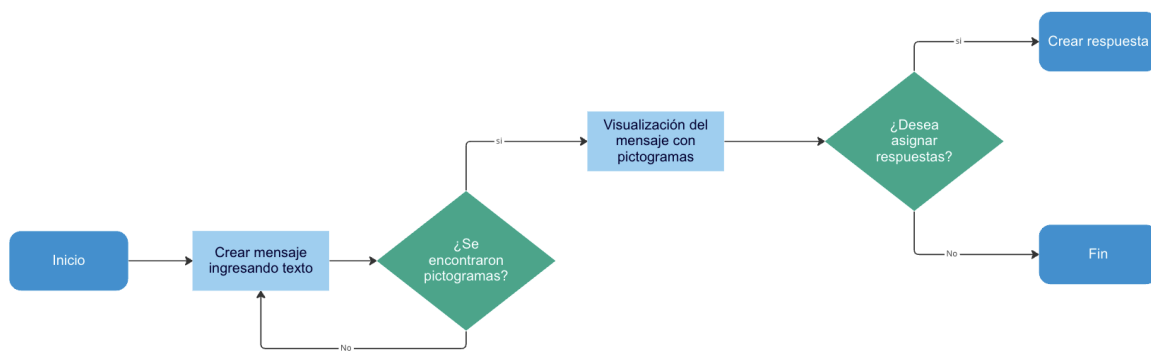


Figura 12: Flujo de Crear Mensaje por texto

En el segundo caso, al ingresar a la sección de crear mensaje tendrá la opción de crearlo por voz. Este flujo es similar al anterior con la diferencia que no es necesario ingresar texto sino que al utilizar la opción por voz, la aplicación da aviso al usuario para

poder decir la frase en voz alta, luego se interpreta, se muestra la frase escuchada y por último se visualiza la frase por medio de pictogramas. En caso de no encontrar pictogramas para interpretar el mensaje se da aviso para poder ingresar la frase nuevamente.

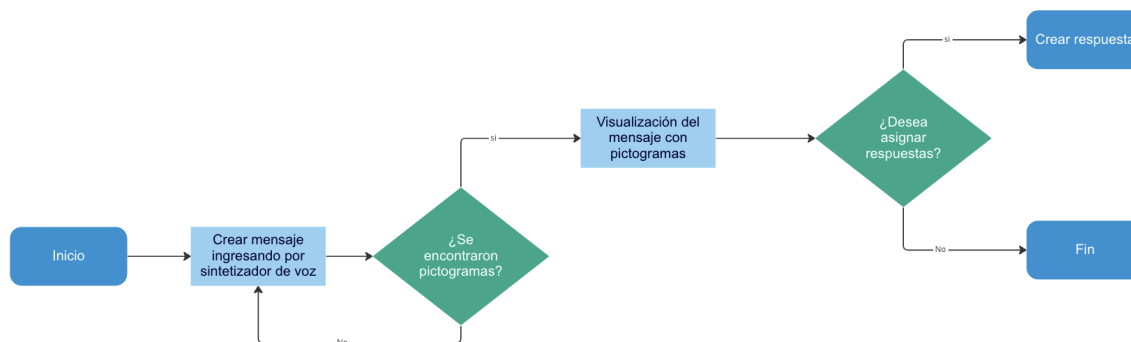


Figura 13: Flujo de Crear Mensaje por voz

Una vez creado el mensaje, la aplicación le permite al usuario agregar posibles respuestas como opciones. Al seleccionar la opción de agregar respuestas, la búsqueda del pictograma es una a la vez y se puede realizar mediante texto o voz, una vez encontrada la respuesta interpretada por un pictograma se le asigna al mensaje. En caso de no encontrar el pictograma se da aviso para poder realizar la búsqueda nuevamente. La opción agregar respuesta está siempre disponible junto a las respuestas agregadas al mensaje.

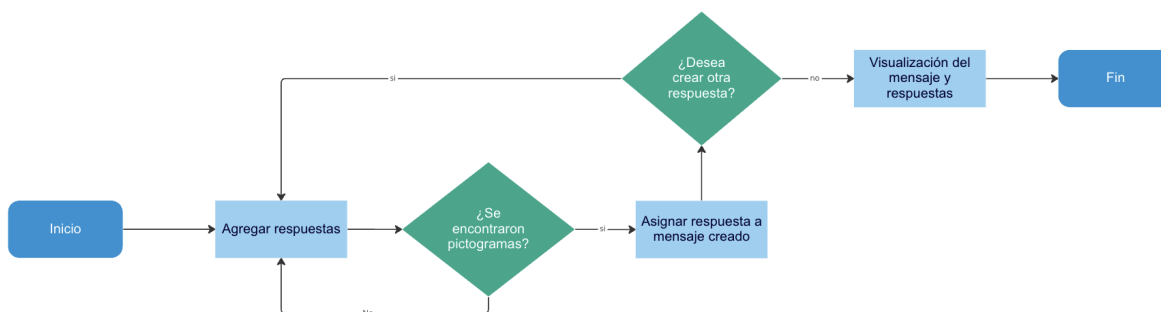


Figura 14: Flujo Crear respuesta para asignar al mensaje

3.3.3. Categorías

En esta sección se pueden visualizar las categorías creadas por el usuario con el objetivo de diferenciar los mensajes guardados. Se considera en primera instancia el flujo de creación de una categoría, la cual se puede realizar en el momento que se desee guardar un mensaje. Cuando el usuario quiera guardar un mensaje en una nueva categoría no existente, tendrá la posibilidad de crear una asignando un título y/o una imagen para identificarla. Una vez creada se visualizará en la sección de categorías.

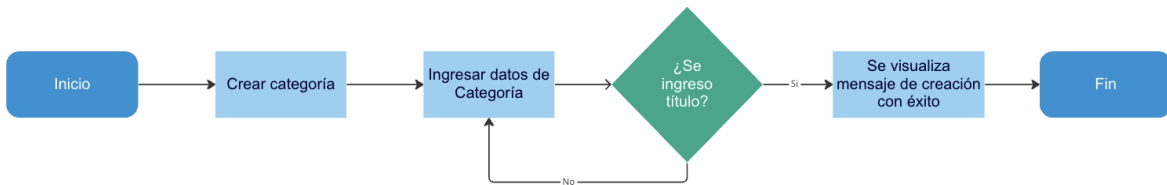


Figura 15: Flujo Crear categoría

En segunda instancia se encuentra el flujo de visualización de categorías, en el cual el usuario ingresa a la sección de estas, donde puede visualizar las categorías creadas hasta el momento. En caso de que no existan categorías creadas se le informará por un mensaje en pantalla.

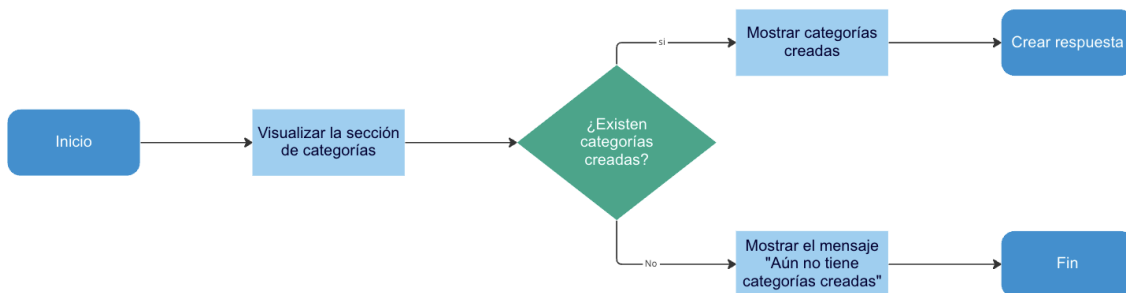


Figura 16: Flujo visualizar categorías

3.3.4. Chat entre usuarios

En la sección de chat se identifica como primera instancia el flujo de inicio de conversación con algún contacto del usuario. Para comenzar con el intercambio de mensajes se debe seleccionar uno de los contactos y luego se visualiza en la pantalla la conversación realizada hasta el momento. Si no existe el contacto, se puede agregar ingresando a la opción “Agregar contacto”, en donde permite ingresar el mail del usuario para enviarle la solicitud, y una vez aceptada se encuentra en la lista de contactos.

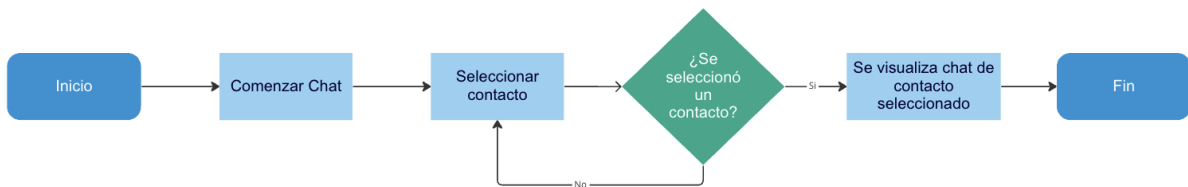


Figura 17: Flujo Comenzar chat con un usuario

Una vez ingresado al chat seleccionando un contacto se puede enviar mensajes de texto al ingresarlo en el campo correspondiente, si no se ingresa ningún texto no se podrá realizar el envío. Una vez que se ingresa tiene disponible la opción de enviar mensaje.

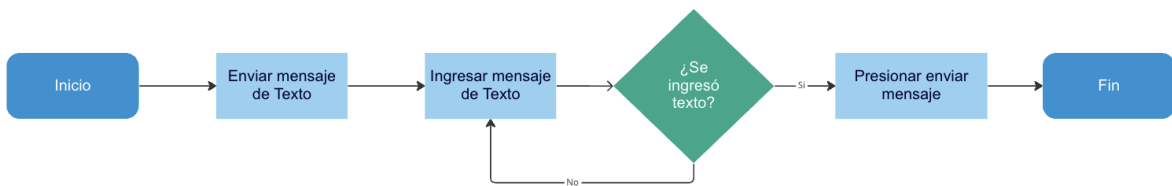


Figura 18: Flujo enviar mensaje en formato texto

En el caso de envío de mensaje por voz es similar al anterior, una vez ingresado al chat seleccionando un contacto se puede enviar un mensaje de voz al seleccionar la opción correspondiente, luego de grabar el mensaje tiene disponible la opción de enviar mensaje.

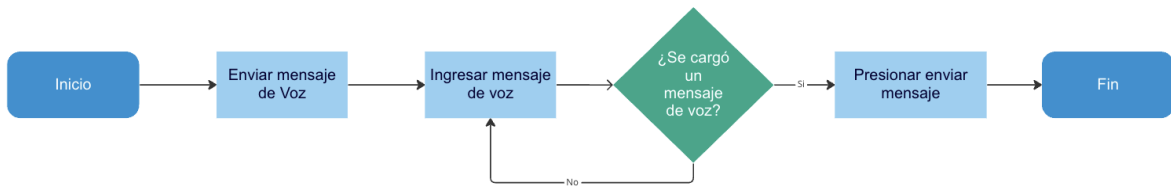


Figura 19: Flujo enviar mensaje de voz

Para el caso en donde se quiere enviar un mensaje utilizando los pictogramas, como primer paso se debe ingresar el texto y luego seleccionar la opción “Convertir en Pictograma”. En caso de que no ingrese un texto no se puede realizar la búsqueda de pictogramas correspondientes. Una vez que se encuentre la frase utilizando pictogramas se visualiza y tiene la opción de enviar el mensaje.

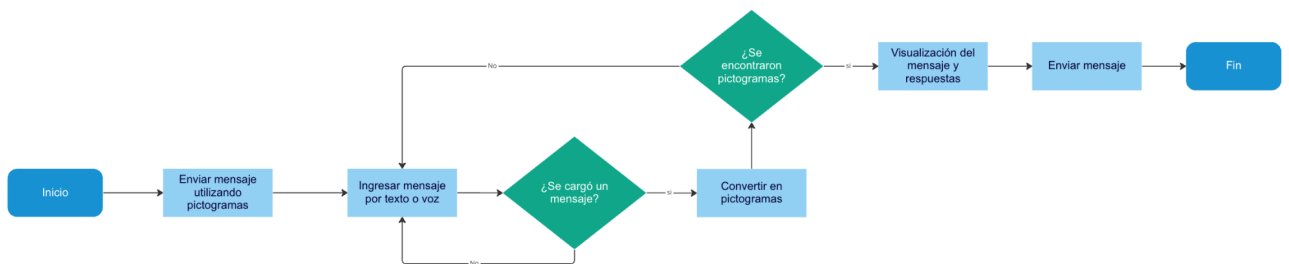


Figura 20: Flujo enviar mensaje utilizando pictogramas

3.4. Wireframes

Una de las fases iniciales en la creación del Proyecto TEAVISO consistió en el diseño de la estructura que tiene cada una de las pantallas o interfaces del producto. El objetivo de estos diseños es ordenar los elementos, estructurar la visualización y definir los flujos que sigue el usuario final.

3.4.1. Splash Screen

Splash Screen es la primera pantalla visible para el usuario cuando se inicia la aplicación. La pantalla de bienvenida es una de las pantallas más vitales de la aplicación, ya que es la primera experiencia del usuario con la aplicación.

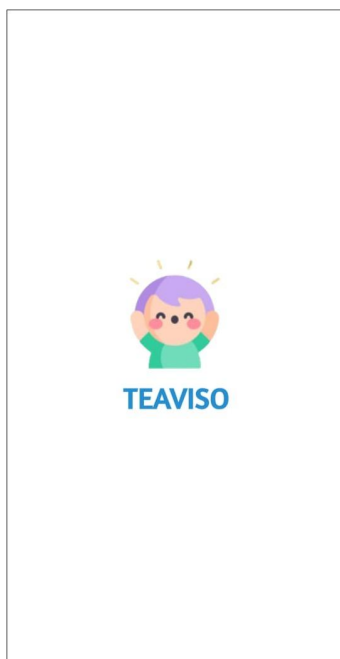


Figura 21: Aplicación móvil, splash screen

3.4.2. Onboarding

El onboarding es una introducción preparada para los nuevos usuarios, para presentarles la aplicación, sus funcionalidades y cómo usarlas. Es una presentación paso a paso de todas las cosas que se pueden realizar con la app, con explicaciones y ejemplos.



Figura 22: Aplicación móvil, Onboarding

3.4.3. Inicio de Sesión

Aparece al inicio de la aplicación, permite al usuario iniciar sesión con su mail y contraseña o mediante otras cuentas, como Facebook o Google.

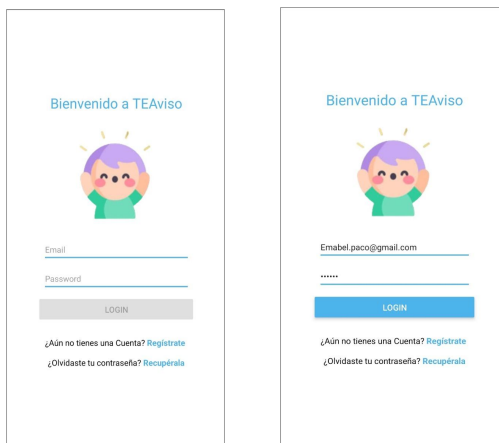


Figura 23: Aplicación móvil, Inicio de sesión

3.4.4. Creación de Cuenta

Aparece al inicio de la aplicación si el usuario elige registrarse.

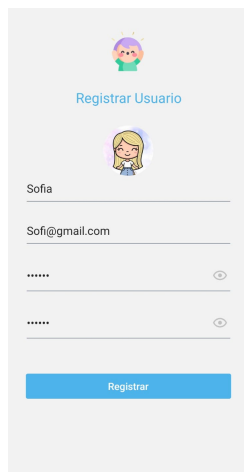


Figura 24: Aplicación móvil, Crear cuenta

3.4.5. Categorías

Aparece al iniciar sesión o terminar de registrar una cuenta. Permite al usuario visualizar las categorías creadas. Al ingresar a una categoría en particular podrá encontrar los mensajes guardados.

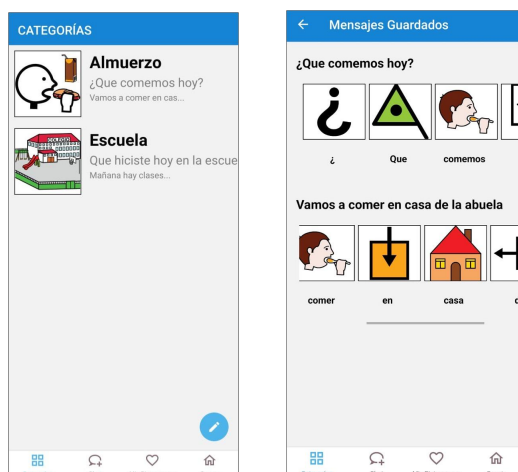


Figura 25: Aplicación móvil, sección de categorías

3.4.6. Crear Mensaje

Permite al usuario crear un mensaje con pictogramas al ingresar por texto la frase o utilizando el sintetizador de voz.

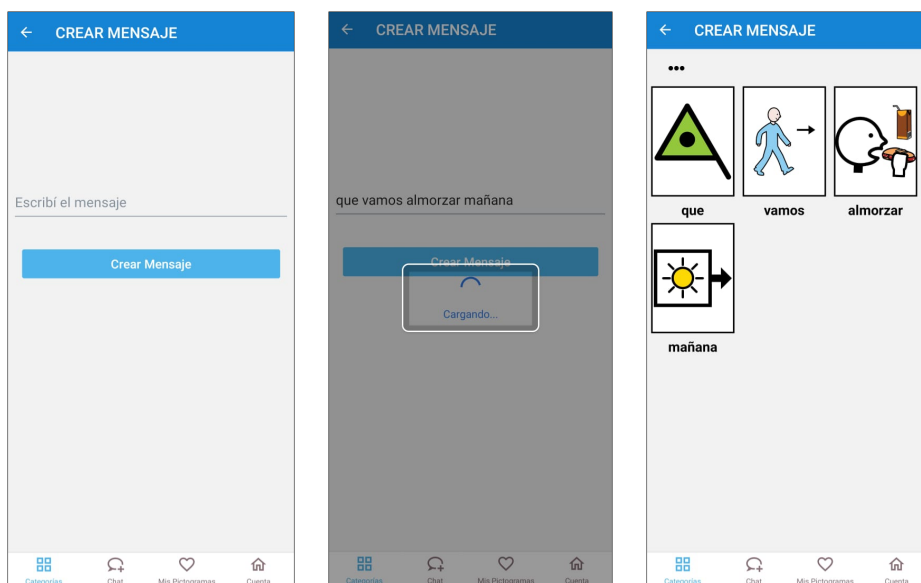


Figura 26: Aplicación móvil, crear mensaje

3.4.7. Agregar Respuesta

Permite al usuario agregar posibles respuestas al mensaje creado. Cada respuesta se representa por un pictograma y al seleccionar una se visualiza marcada resaltando de las demás.

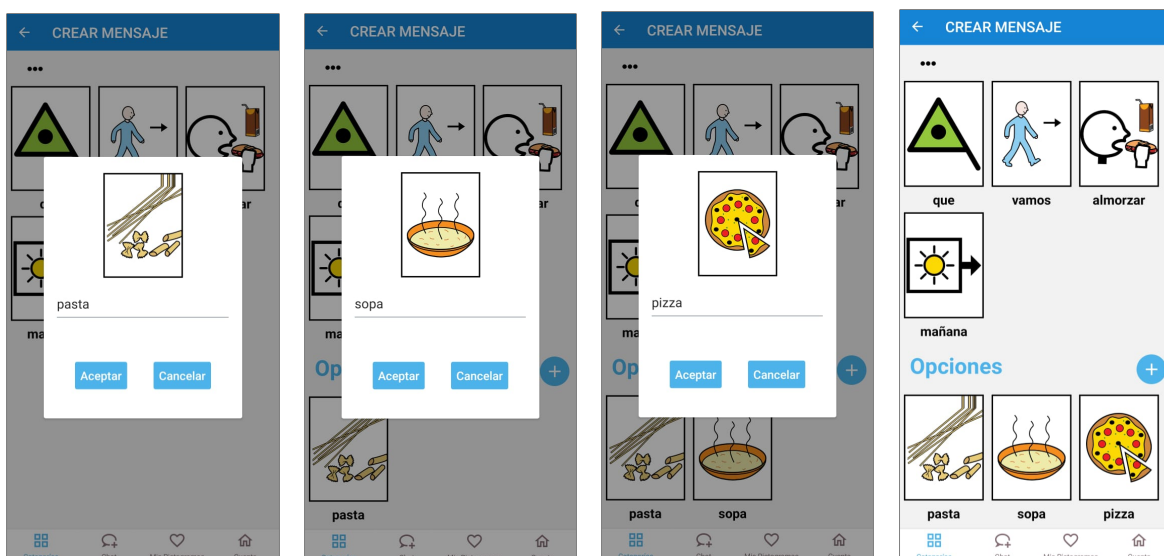


Figura 27: Aplicación móvil, Agregar posibles respuestas

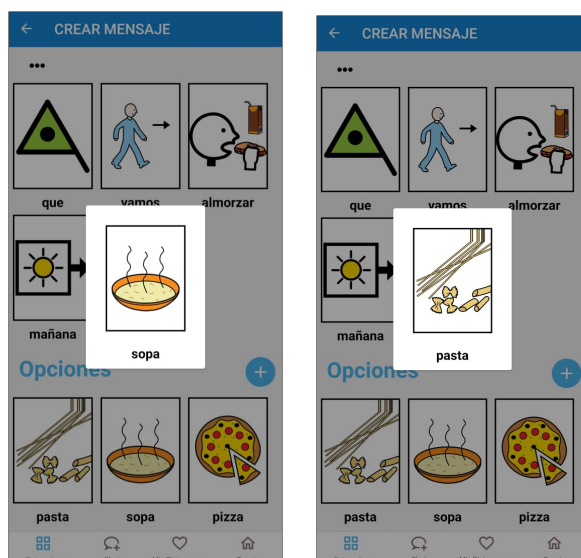


Figura 28: Aplicación móvil, Al seleccionar una respuesta

3.5. Desarrollo

Al finalizar la etapa de relevamiento y ya conociendo en detalle las características de la Aplicación, se continuó con la elección del framework para el desarrollo de la aplicación móvil.

3.5.1. Selección de Framework

Para la selección del framework se definieron los puntos más importantes de la herramienta a evaluar, por tal motivo se definieron los siguientes criterios de aceptación:

- Desarrollo multiplataforma.
- Interfaz de usuario agradable.

El criterio definido está basado fundamentalmente en el enfoque a las necesidades del usuario, buscando una herramienta con un diseño agradable, simple, ordenada y funcional. Adicionalmente, que sea adaptable a los sistemas operativos Android y iOS. Por lo que se acotó el análisis a dos de los framework más reconocidos, Reactive Native y Node JS.

3.5.1.1. Framework React Native

Es un framework open source desarrollado y mantenido por la comunidad de Facebook, está basado en JavaScript, permite el desarrollo de aplicaciones nativas con la capacidad de hacer uso de todas las funcionalidades de cada dispositivo. Ha ganado gran popularidad, en los últimos años obtuvo el segundo mayor número de contribuyentes para cualquier repositorio en GitHub. Cuenta con el respaldo de contribuciones de personas y empresas de todo el mundo. Parte del éxito se debe a que los desarrolladores experimentados con conocimiento en JavaScript no requieren aprender otro lenguaje para programar en los lenguajes nativos de cada plataforma, Java para Android o Swift para iOS de Apple. (React Native, 2021)



Figura 28: Framework React Native

3.5.1.2. Framework Node JS

Es un framework ideado como un entorno de ejecución de JavaScript, diseñado para crear aplicaciones escalables, lo cual le ofrece a la aplicación la habilidad para reaccionar y adaptarse sin perder calidad, manejar el crecimiento continuo del trabajo de manera fluida. Es ideal para manejar aplicaciones de alto tráfico de usuarios y eventos. De esta forma se asegura el crecimiento sin perder calidad en el servicio ofrecido con un excelente rendimiento y costos optimizados. (Node.js, 2022)

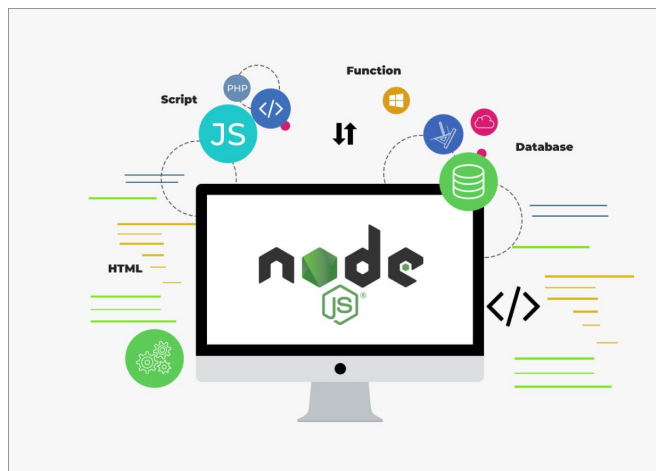


Figura 29: Framework Node JS

3.5.1.3. Firebase

Firebase es una plataforma desarrollada por Google que facilita el desarrollo de apps, proporcionando un servidor backend para las aplicaciones que puede ser utilizado de forma común en diversas plataformas: Android, iOS y web.

Esta plataforma proporciona una solución eficaz frente no solo a problemas de desarrollo, sino también de escalabilidad a medida que la base de usuarios de la aplicación crece, ya que los servidores son proporcionados por Google. Entre sus funcionalidades se encuentra un servicio de autenticación, base de datos en tiempo real, almacenamiento de archivos, solución de errores, funciones backend, testeo, y medida de estadísticas recogidas de los usuarios. (Google, 2022)

3.5.2. Diagrama de Arquitectura

El proyecto TEAVISO se desarrolló para dispositivos móviles, tanto para Android como iOS. La arquitectura de la aplicación está integrada por un Frontend, Backend el cual además de permitir el almacenamiento de los datos también permite la conexión a las APIs utilizadas. El almacenamiento de los datos se realizó mediante el motor de base de datos nativo llamado Mongo DB, el backend en Node.JS implementado con Express, el frontend en React Native.

La elección del desarrollo con estas herramientas se basa en el hecho de que es un marco de trabajo ampliamente reconocido en Javascript, de código abierto, y que facilita todo el flujo de desarrollo para trabajar con una arquitectura modelo vista controlador, también conocido como MVC.

El servidor backend se encuentra alojado en Heroku, ya que cubre las necesidades iniciales del proyecto completamente. La elección del hosting en Heroku se basa en los beneficios que esta plataforma trae consigo, tiene un diseño y configuración simple considerado muy eficiente, permite una implementación rápida y es un servicio gratuito. (López Mendoza, 2021)

Para la autenticación con redes sociales se utilizó la herramienta Firebase proporciona un método de registro e inicio de sesión que no sólo incluye autenticación a través de correo, sino que también permite la autenticación a través de proveedores externos como Facebook, Twitter, Github y Google. En el caso de TEAVISO se ha utilizado tanto el registro por correo como con el proveedor de Facebook y Google, utilizando una API destinada para ello.

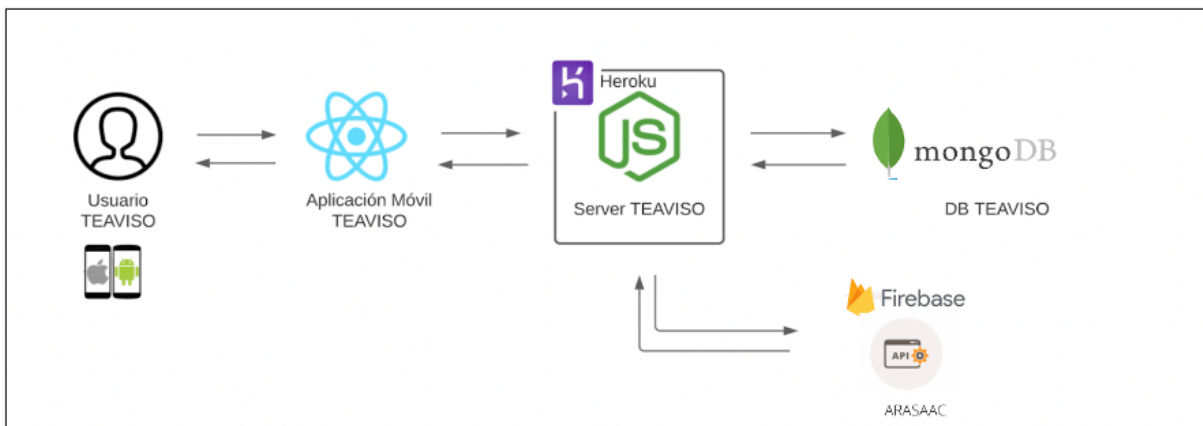


Figura 30: Diagrama de Arquitectura del proyecto

3.5.3. Diagrama de Base de Datos

Debido a la versatilidad de los datos y la posibilidad de desarrollar todo el proyecto en un stack tecnológico específico, se optó por realizar una base de datos no relacional en MongoDB. Ésta elección viene acompañada de la posibilidad que ofrece MongoDB ya que su implementación es sencilla, ligera y permite reutilizar su implementación para los futuros módulos.

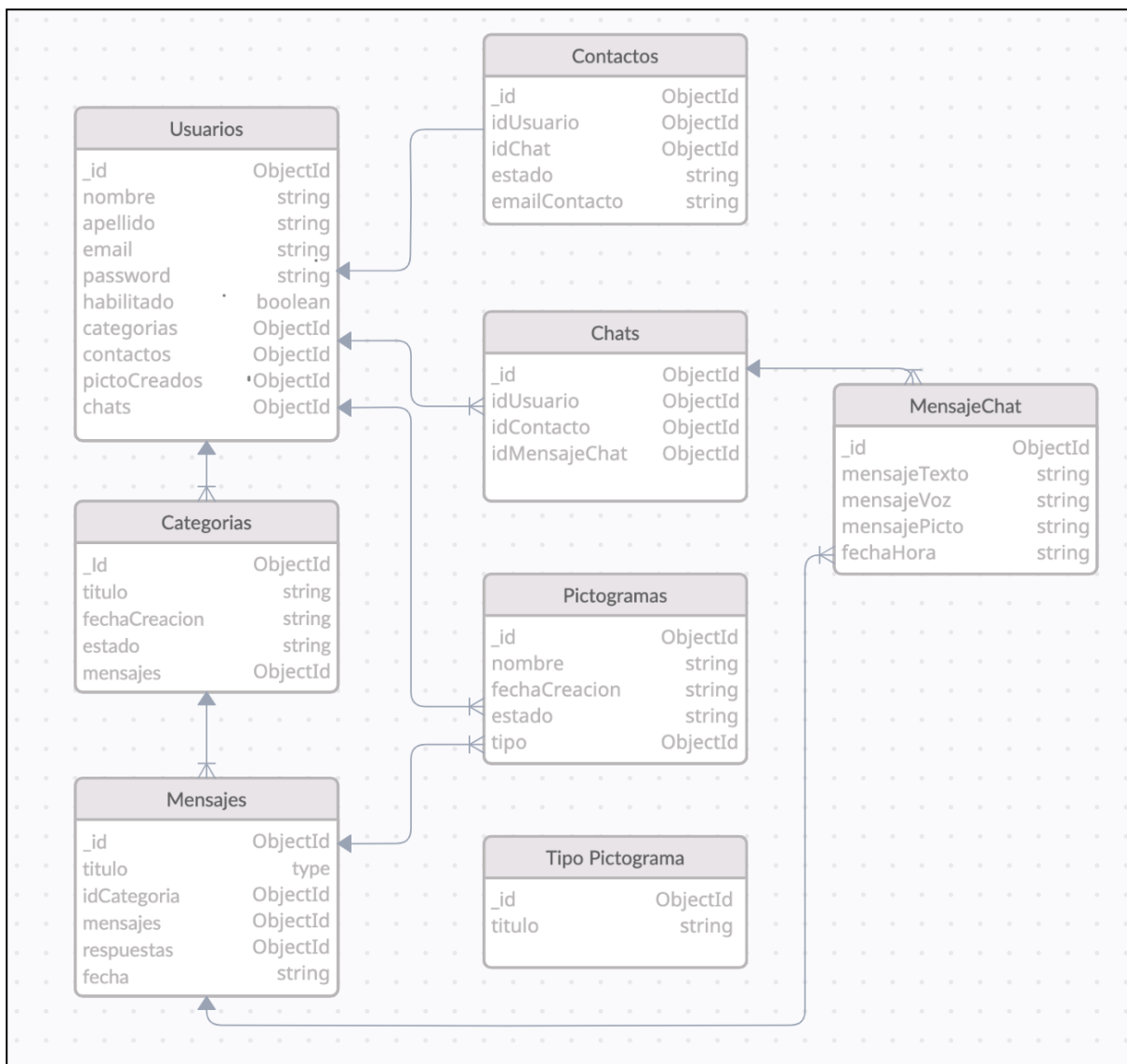


Figura 31: Diagrama de Base de Datos

3.5.4. API Externa

Una API es la interfaz que permite el intercambio de información entre dos componentes de software independientes. Actúa como intermediaria entre las funciones internas y las externas del software, lo que crea un intercambio de información sencillo que pasa desapercibido ante el usuario final. Para este proyecto se utilizaron API Externas para la conversión de texto a pictogramas y para la consulta de pictogramas de uso verificado. (Red Hat, 2022)

3.5.4.1. Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC)

ARASAAC es un Sistema Aumentativo y Alternativo de Comunicación (SAAC) basado en el uso de pictogramas que facilitan la comunicación a las personas que tienen dificultades en este ámbito por distintos factores. Ofrece recursos gráficos y materiales adaptados con licencia Creative Commons (BY-NC-SA) para facilitar la comunicación y la accesibilidad cognitiva a todas las personas que, por distintos factores, presentan graves dificultades en estas áreas, lo cual dificultan su inclusión en cualquier ámbito de la vida cotidiana. (Gobierno de Aragón, 2022)

Es un proyecto financiado por el Departamento de Educación Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y es coordinado por la Dirección General de Innovación y Formación Profesional de dicho departamento. (Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa, 2022)

3.5.4.2. Servicio de traducción texto-pictograma de PICTAR

PICTAR es una herramienta informática que tiene como objetivo principal facilitar los trabajos que requieren el uso de pictogramas en el ámbito educativo, fue desarrollada por Alejandro Martín Guerrero como Trabajo de Fin de Máster y está compuesta por dos partes. Por un lado, está la página web en la que se puede hacer la edición de los materiales, y en la segunda un servicio web de traducción. (Martín Guerrero, 2018)

Martín Guerrero afirma que este servicio web de traducción texto-pictograma, permite traducir un texto en español a pictogramas. Este proceso de traducción de texto a pictogramas se ha implementado como un servicio web REST. Cuando el servicio web recibe el texto a traducir, lo primero que hace es un análisis morfológico del mismo para obtener las categorías gramaticales o lemas de cada una de las palabras. Este proceso es necesario ya que en la base de datos de ARASAAC existen varios pictogramas que no están representados por una sola palabra sino por varias formando una expresión. Una vez hecho el proceso de traducción, el servicio web PICTAR devuelve una respuesta con las palabras que incluye el texto, agrupadas como n-gramas, junto con el o los identificadores de los pictogramas ARASAAC.

- Número de n-gramas: un número entero que representa la cantidad de n-gramas del elemento. Un n-grama es una subsecuencia de n elementos de una secuencia dada. Si se aplica esto a textos se puede decir que son n palabras consecutivas, dentro de una frase, que pueden tener un significado. En la base de datos de ARASAAC existen pictogramas que están asociados a una expresión completa. Si no se realiza este proceso de separación de n-gramas, se haría una traducción palabra a palabra y podría perderse el significado de la frase.
- Categoría gramatical: se distingue la palabra según su categoría gramatical: un determinante (det), un sustantivo o nombre (noun), un adjetivo (adj), un verbo (verb), un auxiliar (aux), un pronombre (propn), un participio (part), una interjección (intj), un adverbio (adv) o una conjunción (conj), entre otras.
- Identificadores de pictogramas: dado una palabra o una secuencia de n-gramas pueden aparecer uno o varios identificadores de pictogramas. Estos identificadores vienen separados por comas y entre corchetes.
- Palabra o sucesiones de palabras.

Por tanto, después de realizar la petición con la frase, por ejemplo “La casa es grande” el sistema devuelve:

```
[  
  "0 det[7029, 8476] la",  
  "0 noun[2317, 6964] casa",  
  "0 aux[5581, 5858] es",  
  "0 adj[4658] grande"  
]
```

De cada uno de los elementos del array, el subelemento que tiene los identificadores de los pictogramas es lo que se utiliza en el proyecto. Por tanto, una vez que se obtienen estos identificadores se accede al servicio web que devuelve la imagen con el pictograma correspondiente. (Martín Guerrero, 2018)

3.5.4.3. Implementación de APIs externas

Para este proyecto se decidió utilizar APIs externas para la consulta de los pictogramas que se utilizan al momento de interpretar un mensaje. Para la funcionalidad principal del proyecto, es fundamental la conversión de un mensaje a pictogramas por medio de la escritura o voz, y para ello se decide utilizar Pictar ya que simplifica el procedimiento de traducción de un texto a pictogramas.

Se utilizan dos servicios de Pictar, el primero a utilizar hace un análisis del texto para obtener las categorías gramaticales de cada una de las palabras que componen el mensaje y para ello, sólo necesita conocer la frase completa que compone el mensaje. Este servicio devuelve un código por cada uno de los pictogramas, y este código representa a cada pictograma que ofrece ARASAAC.

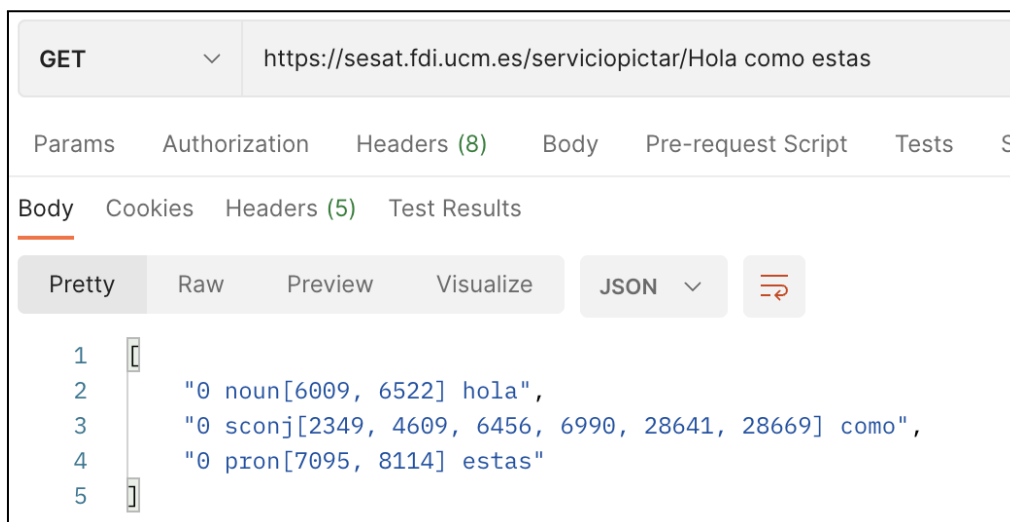


Figura 32: Consulta al primer servicio de Pictar

El segundo servicio a utilizar es la consulta de cada pictograma utilizando el código proveniente del primer servicio. Para representar el mensaje completo, se realiza una consulta por cada uno de los códigos que representa el mensaje.

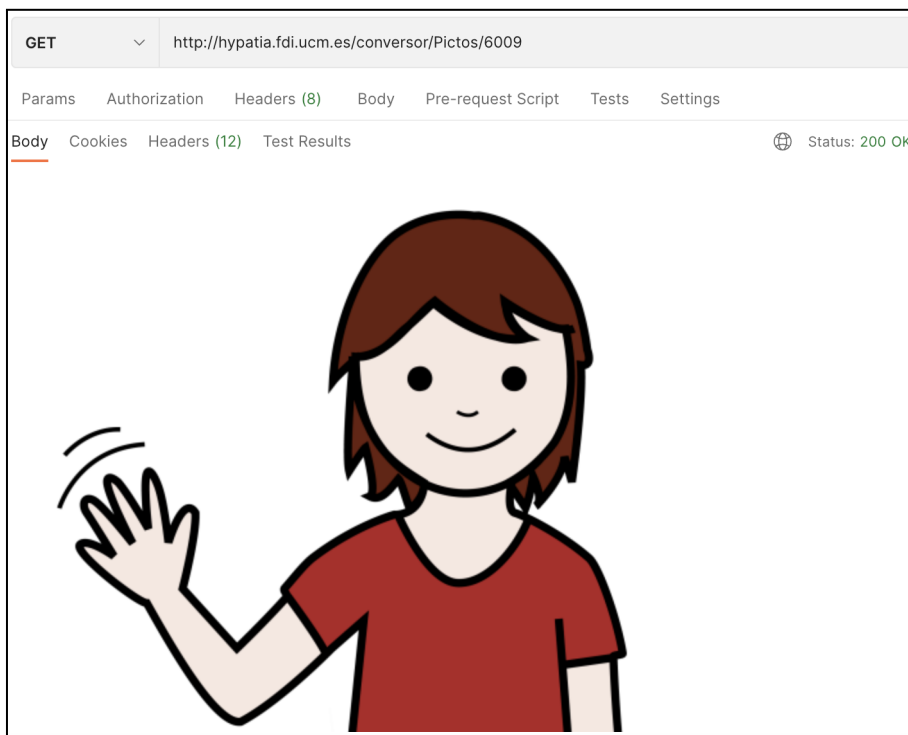


Figura 33: Consulta al segundo servicio de Pictar

Esta es una de las razones por la cual se utilizan los servicios de Pictar, porque se relacionan e interactúan con los servicios de ARASAAC, y de esta forma obtenemos pictogramas que son recomendados por profesionales de la salud.

3.6. Seguridad

Si bien la aplicación no almacena ni utiliza información sensible, se ha tenido en cuenta la privacidad, la disponibilidad y la integridad de los datos consumidos por la aplicación, ya que se toma en cuenta los datos ingresados para la registro dentro de la aplicación, de esta forma se evita afectar la experiencia de los usuarios de forma negativa.

3.6.1. La integridad de los datos

La aplicación convive con otras aplicaciones en el dispositivo del usuario y puede consumir contenido ya existente en el sistema de archivos público del mismo. Por lo tanto, con apoyo en la arquitectura de ficheros de iOS y Android, se resguarda de forma privada todo contenido utilizado por la aplicación, creando una copia que sólo puede ser accedida utilizando la firma digital de la aplicación (Mospan, 2017). De esta manera, una vez seleccionado el contenido, no podrá ser modificado por terceros, asegurando la integridad de la información.

3.6.2. Privacidad y Seguridad

Al utilizar tecnología iOS y Android para el desarrollo de la aplicación, fue necesario tener en cuenta al momento de desarrollo incorporar los permisos necesarios para funciones específicas como la utilización de la galería de imágenes para acceder al sistema de archivos del dispositivo, la cámara para la captura de imágenes y la activación del micrófono del dispositivo. De esta forma al utilizar estas funcionalidades desde un dispositivo por primera vez va requerir otorgarle el permiso a la aplicación.

3.7. Costos incurridos

Para el desarrollo del proyecto, se tuvieron en cuenta en primer lugar, las necesidades técnicas y de consultoría que se debió cubrir a lo largo de todo el período de desarrollo de la aplicación.

Los puestos a cubrir fueron los de Desarrollador Mobile Full Stack Senior para la creación y la implementación de la aplicación, Diseñador de UX Senior para el diseño de las interfaces gráficas, Analista Funcional Senior para realizar las tareas de relevamiento, análisis y creación de historias de usuario, Tester para el momento en donde se empiezan a desarrollar las funcionalidades y Consultoría Profesional especializada en el Trastorno del Espectro Autista.

Para cada uno de estos puestos, necesarios para el desarrollo de la aplicación, los valores por hora a pagar se tomaron del sitio web de encuestas salariales Openqube (2022), en donde por medio de una plataforma colaborativa se realizan encuestas de sueldos en la comunidad tecnológica.

TABLA II: Tabla de costo por hora de un Desarrollador Full Stack

	Horas Invertidas	Costo por hora (ARS)	Costo Total (ARS)
Desarrollador Full Stack	300	\$3.160	\$948.000
Diseñador UX	90	\$2.360	\$212.400
Analista Funcional	60	\$2.500	\$150,000
Tester	50	\$2.500	\$125.000
Licencia Google Store			\$4.060 (USD \$ 25,00)
Campaña publicitaria			\$10.000
Total	450		\$1.449.460

El Desarrollador Mobile Full Stack fue quien más horas de trabajo tuvo asignadas, encargándose de la mayor parte del desarrollo del proyecto y aumentando levemente la cantidad de horas hasta su finalización.

En el caso del Diseñador UX, durante el periodo de desarrollo contó con una menor carga horaria, manteniendo la misma cantidad de horas hasta el final del desarrollo. Para las tareas de Analista Funcional se utilizó una carga horaria para realizar sus tareas de análisis tanto al comienzo del desarrollo del proyecto como también al momento de implementar nuevas funcionalidades.

En el caso del Tester la carga horaria inició al momento de tener las primeras funcionalidades realizadas y luego fue aumentando a medida que se completaba el desarrollo de todas las funcionalidades de alcance del proyecto.

Se consideró también la necesidad de realizar consultas con especialistas médicos para poder validar las funcionalidades de la aplicación, pero cabe destacar que los profesionales participaron de manera colaborativa sin costo alguno debido a la causa, aunque sí se necesitó parte del equipo de desarrollo para poder recolectar la información de las entrevistas realizadas.

A estos costos también, se debe incurrir en una primera y única instancia en el pago de la licencia de Desarrollador en Google Play por un costo de 25 dólares (Google, 2022) y las actividades de promoción a través de una campaña publicitaria donde, por un lado, se recorrerán hospitales, centros de salud, organizaciones y centros relacionados al Trastorno del Espectro Autista.

Luego de finalizar con esta parte del proyecto se estima que para el mantenimiento y/o adición de nuevas funcionalidades a futuro, se necesite del Desarrollador Mobile Full Stack para ser el encargado de estas actividades.

El proyecto TEAVISO se realizó con el objetivo de hacer un bien a la comunidad, desde su inicio fue sin propósitos de obtener ganancias mediante suscripciones o publicidades ya que el fin es brindarle a la comunidad una herramienta que le facilite el día a día a aquellas personas que se encuentren con dificultades para poder comunicarse con el lenguaje hablado, específicamente a las personas con TEA no verbal. Por esa razón, se descartó la idea de que la aplicación tenga un costo de suscripción, ya que no podría estar

disponible a todas aquellas personas que la necesiten y se descartó la idea de incorporar publicidades debido a que ello sólo dificultará el uso de la herramienta y podría ocasionar confusión al usuario dirigido.

Por esa razón, para solventar estos gastos hasta el momento, se recurre a la búsqueda de poder ser financiada por alguna organización o centro relacionado al Trastorno del Espectro Autista. Alguien que pueda solventar el costo que conlleva tener la aplicación a disposición de la comunidad, teniendo en cuenta el costo de su desarrollo y su mantenimiento.

4. Metodologías de Desarrollo

Las metodologías de desarrollo de software se utilizan en el ámbito de la programación, entre otros, con el objetivo de trabajar de manera organizada. Estas metodologías han ido evolucionando a lo largo del tiempo. Pasaron a ser una base importante a la hora de desarrollar un software de manera productiva y eficaz.

El desarrollo del proyecto se realizó dentro del marco de las metodologías tradicionales y las metodologías ágiles, no se utilizó una de ellas exclusivamente, ya que este proyecto no se complementa directamente a una de ellas.

Al comienzo, se consideró las fases pertenecientes a las metodologías tradicionales (plantear el problema, análisis, diseño, desarrollo y pruebas), para tener un lineamiento para el procedimiento del proyecto. Estas fases fueron cumplidas de manera secuencial, y cada una de ellas fueron corroboradas por profesionales de la salud relacionadas al trastorno del espectro autista. Estos son los dos puntos relacionados a las metodologías tradicionales, establecer fases del proyecto y cumplirlas de manera secuencial.

Por otro lado, en alguna de estas fases se consideró utilizar algunas de las herramientas que promueve la metodología ágil. Estando en el desarrollo de la aplicación el objetivo en cada ciclo fue agregar nuevas funcionalidades a la aplicación final con el objetivo de lograr un desarrollo incremental e iterativo, ya que una de las razones por la cual se utilizó esta metodología es porque se basa en la metodología incremental.

Estas son las razones más importantes por las cuales no se consideró utilizar una metodología excluyente para el desarrollo de este proyecto, sino que fue utilizar las herramientas que se adecuaron en el transcurso del desarrollo.

4.1. Herramientas utilizadas

En esta sección se describen las herramientas utilizadas durante el desarrollo del proyecto, TEAVISO.

4.1.1. Miro

Miro una plataforma que permite realizar esquemas, plantillas y diagramas visuales de forma colaborativa mediante un tablero digital. Se utilizó para realizar los diagramas de flujo. (Miro, 2022)

4.1.2. Trello

Trello es una herramienta colaborativa de gestión de tareas, con versiones web y móvil, que permite a los equipos de trabajo organizar las tareas a realizar dentro de un proyecto en forma de tarjetas en un tablero. Se utilizó para llevar a cabo la administración de tareas en cada ciclo y tener una vista general del estado de cada tarea. (Trello, 2022)

4.1.3. Canva

Canva es una herramienta de diseño gráfico, utilizada para presentaciones, diseño de logos, entre otros. Permite a sus usuarios trabajar colaborativamente y almacenar sus obras en la nube. Se utilizó para el diseño del prototipo del proyecto. (Canva, 2022)

4.1.4. Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código desarrollado por Microsoft compatible con una gran variedad de lenguajes de programación, como React Native, Node.JS y JavaScript, entre otros. Es posible extender sus características mediante la instalación de extensiones ofrecidas dentro de la misma aplicación. Se utilizó como ambiente de trabajo de todo el proyecto, para el desarrollo del frontend y backend. (Visual Studio Code, 2022)

4.1.5. Postman

Postman es una herramienta que permite crear peticiones a APIs, tanto internas como externas. Se utilizó para testear el funcionamiento de la API desarrollada en el backend y las API externas para la obtención de pictogramas. (Postman, 2022)

4.1.6. Github

GitHub es una plataforma que permite el desarrollo colaborativo de código mediante el alojamiento de proyectos con el control de versiones Git. Se utilizó para llevar registro y control de los cambios sobre el código realizados por cualquiera de los colaboradores. (Github, 2022).

4.1.7. Expo

Expo es una herramienta que permite a los desarrolladores crear aplicaciones móviles sin la necesidad de utilizar un emulador móvil, ya que permite ejecutar los proyectos en sus propios dispositivos móviles de manera simple y compartirlos con el resto del equipo. Estas funcionalidades se utilizaron para los dispositivos iOS y Android. (Expo, 2022)

5. Pruebas realizadas

5.1. Pruebas durante el Desarrollo de la aplicación

Durante todo el desarrollo del proyecto se realizaron de manera continua y manual pruebas unitarias y de integración de todos los métodos implementados, tanto localmente como cuando fueron deployados al servidor. Esto permitió tener un seguimiento de las distintas versiones de desarrollo que se realizaron, y de esta forma tener una resolución óptima cada vez que se realizaron modificaciones en el desarrollo.

A medida que se realizaban las distintas pruebas, la forma en la cual estaba diagramada la base de datos y la arquitectura de la aplicación debieron ser modificados con la finalidad de mejorar la performance de las funcionalidades de la aplicación.

5.2. Pruebas de la aplicación TEAVISO

Con el objetivo de mejorar la experiencia de usuario y confirmar la utilidad de los flujos de proceso establecidos se realizó una prueba piloto de la aplicación móvil con dos familias con niños con Autismo.

Estas familias recibieron una copia del proyecto y realizaron un flujo normal de registro, inicio de sesión, crear pictogramas personalizados y generar diferentes mensajes con pictogramas con o sin opciones de respuestas.

En el caso de la primera familia, el niño tiene 4 años y aún no utiliza el habla para poder comunicarse, hace unos meses empezó a familiarizarse con el uso de pictogramas en las diferentes sesiones con especialistas que asiste. En este caso, como el niño aún no tiene un manejo fluido de los dispositivos móviles se realizó la prueba observando la interacción de madre e hijo. Una vez iniciada la sesión dentro de la aplicación, la madre pudo visualizar en primer lugar la sección categorías e interpretar la opción de generar el mensaje. Lo siguiente fue crear diferentes mensajes y mostrarle al niño para ver su reacción, lo primero que observamos fue que hubo un interés de el niño hacia las imágenes que representaban los diferentes mensajes y lo segundo fue el agrado de la madre al poder visualizar las imágenes que representaban los mensajes que se le ocurrían en el momento.

Luego al generar un mensaje con opciones como respuestas, la madre intentó interactuar nuevamente con su hijo mostrándole desde la pantalla de su dispositivo el mensaje y las posibles respuestas, es aquí donde se observa el mayor interés del niño, ya que al tocar las opciones interpretadas por una imagen ve el efecto que se produce al seleccionarla.

Esta primera prueba, permitió observar las reacciones naturales del usuario al utilizar la aplicación.

En el caso de la segunda familia, el niño tiene 10 años y hace 2 años empezó a desenvolverse utilizando el lenguaje del habla, aunque por momentos se le presentan algunas dificultades y suele recurrir al uso de señas con las manos o pictogramas físicos. En este caso, el niño utiliza el dispositivo móvil por si mismo y además ya se encuentra familiarizado al uso de pictogramas, debido a las sesiones que asiste hace algunos años. Una vez iniciada la sesión, con ayuda de su madre, dentro de la aplicación el niño empezó a inspeccionar cada

opción de la aplicación. Lo primero que realiza es la creación de un pictograma personalizado, aunque se observa que en primera instancia el niño no reconoce la funcionalidad, ya que selecciona una imagen de la galería e ingresa un nombre que no hace referencia a la imagen.

Luego, al crear un mensaje y ver la conversión a pictogramas se observa el interés del niño y al notar que existe una opción de generar el mensaje por voz también aumenta su interés y se incentiva crear el mensaje de esa forma, aunque aún se le dificulta utilizar el lenguaje hablado.

En esta segunda prueba, se observó la importancia de incorporar texto descriptivos para cada funcionalidad o ejemplos por defecto.

Como resultado de ambas pruebas, además de los puntos mencionados se realizaron ajustes menores, principalmente estéticos, correspondientes al flujo de la experiencia de usuario deseada. Entre ellos se puede mencionar la modificación del tamaño de fuente en ciertas pantallas y los colores a utilizar.

6. Discusión

Durante la última etapa del proyecto, en base a las pruebas realizadas, las observaciones y los cambios realizados se logra cumplir el alcance planteado al inicio del proyecto. Si bien se cumple con el objetivo, también se considera importante incluir funcionalidades nuevas a la aplicación en un futuro, ya que TEAVISO tiene potencial de escalabilidad.

Las familias que participaron en las pruebas apoyan la idea de que se sigan incluyendo funcionalidades con respecto a actividades didácticas que ayuden al niño en cuestión a poder incluir el uso de pictogramas, en el caso donde aún no estén familiarizados con el apoyo al lenguaje por medio de sistemas aumentativos y alternativos. Posteriormente, se realizaron conversaciones con profesionales, donde manifestaron lo útil que sería poder contar con la mayor cantidad de funcionalidades posibles en un dispositivo móvil, reforzando la idea de las familias.

En las primeras reuniones con los profesionales se obtuvo uno de los puntos más importantes para iniciar el desarrollo del proyecto, el cual fue tener en cuenta desde un

principio que la aplicación sea lo más sencilla posible en cuanto a lo visual y que se evite sobrecargar información transmitida por pantalla del dispositivo. Esta información fue clave para iniciar la fase de diseño, y para el desarrollo fue clave tener en cuenta la usabilidad en aplicaciones para personas con autismo.

Por último, si bien se hizo foco en que la interfaz gráfica de la aplicación sea visualmente simple y atractiva tanto en su menú de opciones principales como en las funcionalidades incluidas, se observa una oportunidad de mejora en la interfaz gráfica de la toda la aplicación, la cual es implementar la funcionalidad de poder configurar la paleta de colores, tamaños de letras y tamaños de pictogramas. Si bien esto no afecta a la funcionalidad, puede ser de agrado para aquellos usuarios que tengan un gusto diferente al cual está diseñada la aplicación.

7. Conclusión

TEAVISO busca ser una herramienta para poder generar una forma de comunicación mediante el uso de pictogramas destinada a personas con Autismo no verbal que se encuentren en Argentina. Además, está destinada como herramienta de ayuda para padres, madres, tutores, acompañantes terapéuticos y todas aquellas personas que intentan interactuar con la persona con este diagnóstico.

Pretende facilitar la comunicación e interacción con personas con Autismo no verbal, dándoles la posibilidad de comunicarse en cualquier situación al utilizar los mensajes almacenados en la aplicación y de esta forma no depender del uso físico de los pictogramas. Otro de los beneficios es poder generar todo tipo de mensaje para permitir adecuarse a cualquier situación, ya sea estando en un evento, en un paseo, en una visita familiar, en el colegio, etc. Esta herramienta también está dirigida a los padres ya que les permite generar diferentes situaciones representadas por pictogramas para utilizarlas de apoyo en el momento en el que el niño necesite anticiparse a un cambio. En base a la investigación realizada durante este proyecto las personas con TEA tienen dificultades al momento de atravesar situaciones desconocidas o sorpresivas por lo que esta herramienta es de utilidad para esas ocasiones.

Uno de los valores agregados a esta herramienta es brindar la posibilidad de generar mensajes con posibles respuestas, las cuales al seleccionar una de ellas resalta ante las demás opciones, esta funcionalidad fue pensada con el fin de incrementar la interacción entre el comunicador que puede ser el Padre/Madre/Tutor y a quién está dirigido el mensaje, la persona que no puede emitir respuestas mediante el habla. Otras de los valores, fue la incorporación de un chat entre usuarios mediante la posibilidad de enviar mensajes de texto como lo que ya se conoce pero a su vez se incorpora el uso de los pictogramas, esta incorporación se llevó a cabo para beneficiar a niños, jóvenes o adultos que ya se encuentren familiarizados con el uso de un dispositivo y que tengan la necesidad de poder comunicarse con otros usuarios mediante el mismo sistema.

Durante el proyecto se tomó en cuenta que, una persona con TEA puede desarrollar el lenguaje del habla durante los primeros años, puede que se presente a una edad en la adolescencia o puede pasar que nunca se presente. También, puede pasar que esté presente pero que aún no se sienta listo para poder utilizarlo, de todas formas que no desarrolle el lenguaje del habla no significa que no pueda encontrar otra forma de poder comunicarse, es cuestión de poder encontrar un método sencillo y tener las herramientas a disposición para poder adoptarse.

Por esa razón, TEAVISO es un proyecto desarrollado en completa colaboración con profesionales de la salud que actualmente tienen pacientes con TEA, lo cual permitió la implementación de la solución de una forma integral, teniendo en cuenta las necesidades para las personas con este diagnóstico, específicamente a las denominadas no verbales o que por otras condiciones se les dificulta la comunicación con el lenguaje del habla.

8. Bibliografía

American Speech-Language-Hearing [en línea]. © 2022 [consulta: 29 ABRIL 2022].

Disponible en:

<https://www.asha.org/public/speech/spanish/los-sistemas-aumentativos-y-alternativos-de-comunicacion/>

Belloch, C. Las Tic en Logopedia: Audición y Lenguaje. Pictográficos. [consulta, 29 ABRIL 2022]. Disponible en: <https://www.uv.es/bellohc/logopedia/NRTLogo8.wiki?8>

Belloch, C. Las Tic en Logopedia: Audición y Lenguaje. Recursos Tecnológicos [consulta, 29 ABRIL 2022]. Disponible en: <https://www.uv.es/bellohc/logopedia/NRTLogo1.wiki>

Beukelman D.R., Fager S-, Ball L. & Dietz A. (2007). AAC for adults with acquired neurological conditions: A review, Augmentative and Alternative Communication, 23:3, 230-242.

Canva [en línea]. © 2022 [consulta: 20 JULIO 2022]. Disponible en:

https://www.canva.com/q/pro/?clickId=1jOxrhxhOxyNRPeWixWCDykAUkAxph1n%3AxV7yw0&utm_medium=affiliate&utm_source=Quantafi%20Digital_3031780&irgwc=1

Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa [en línea]. © 2022 [consulta: 29 ABRIL 2022]. Disponible en: <https://arasaac.org/aac/es>

CENTROS PARA EL CONTROL Y LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES (CDC) [en línea]. © 2021 [consulta: 28 ABRIL 2022]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/>.

CILSA O.N.G POR LA INCLUSIÓN[en línea]. © 2014 [consulta: 28 MAYO 2022].

Disponible en:

<https://www.cilsa.org/centro-de-prensa/tecnologia-inclusiva-recursos-para-programadores/>

COCOM [en línea]. [consulta: 28 MAYO 2022]. Disponible en:

<https://www.agenciacocom.com.ar/las-tics-y-discapacidad-la-herramienta-mas-potente-de-inclusion/>

Expo [en línea]. © 2022 [consulta: 20 JULIO 2022]. Disponible en: <https://expo.dev/home>

Fábregas, G. (2021). Usabilidad en apps para personas con autismo. YO TAMBIÉN LEO [en línea]. [consulta: 02 JUNIO 2022]. Disponible en:

<https://yotambienleo.com/usabilidad-en-apps-para-personas-con-autismo/>

Flier D. (2022). REDACCION PERIODISMO HUMANO [en línea]. © 2022 [consulta: 28 ABRIL 2022]. Disponible en:

<https://www.redaccion.com.ar/por-que-cuesta-tanto-saber-cuantas-personas-tienen-autismo-y-que-oportunidad-historica-presenta-el-proximo-censo/>

Ganz J.B., (2015). AAC Interventions for Individuals with Autism Spectrum Disorders: State of the Science and Future Research Directions. Augmentative and alternative communication, 31:3, 203-214.

Github [en línea]. © 2022 [consulta: 20 JULIO 2022]. Disponible en: <https://github.com/>

Gobierno de Aragón (2022). BIENVENIDOS A ARASAAC [en línea]. [consulta: 28 JUNIO 2022]. Disponible en: <http://old.arasaac.org/>

Google (2022). Acerca del uso conjunto de Firebase y Google Ads [en línea]. [consulta: 28 MAYO 2022]. Disponible en: <https://support.google.com/google-ads/answer/6397604?hl=es>

Guzmán, G., Putrino, N., Martínez, F. & Quiroz, N. (2017). Nuevas tecnologías: Puentes de comunicación en el trastorno del espectro Autista (TEA). Revista Sociedad Chilena de Psicología Clínica. Vol. 35. N°3. P. 247-258. Recuperado de:

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/terpsicol/v35n3/0716-6184-terpsicol-35-03-0247.pdf>

Huerta, J. (2019). ¿Qué es una épica y qué no es?. JOSE HUERTA Gestión en TI. [en línea]. [consulta: 28 MAYO 2022]. Disponible en:

<https://josehuerta.es/gestion/agile/que-es-una-epica-y-que-no-es>

Instituto Nacional de la Sordera y Otros Trastornos de la Comunicación (NIDCD) [en línea].

© 2021 [consulta: 20 MAYO 2022]. Disponible en:

<https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/problemas-de-comunicacion-en-los-ninos-con-trastornos-del-espectro-autista>

La oficina de proyectos de informática (2018) [en línea]. [consulta: 28 MAYO 2022].

Disponible en: <http://www.pmoinformatica.com/2018/05/que-es-requerimiento-funcional.html>

Light & Drager, (2007). AAC technologies for young children with complex communication needs: State of the science and future research direction. Augmentative and alternative communication, 23:3, 204-2016

López Mendoza M. (2021). Introducción a Heroku. [en línea]. © 2021 [consulta: 02 JUNIO 2022]. Disponible en:

<https://openwebinars.net/blog/introduccion-heroku/#:~:text=Ventajas%20de%20Heroku&text=Tiene%20un%20dise%C3%B1o%20y%20configuraci%C3%B3n.ejecuta%20tu%20aplicaci%C3%B3n%20sin%20problemas.>

Martín Guerrero, A. PICTAR: una herramienta de elaboración de contenido para personas con TEA basada en la traducción de texto a pictogramas, 2018. Máster en Ingeniería Informática, Facultad de Informática, Departamento de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial, curso 2017-2018.

Marquez, C. (2021). Aulicum. Las TICs en la Educación: Impacto y Situación Actual en Escuelas Latinoamericanas [en línea]. © 2020 [consulta: 20 JUNIO 2022]. Disponible en:

<https://aulicum.com/blog/tics-en-la-educacion/>

Mazzeo, M. (2017). Psicólogos Infantiles Madrid. [en línea]. [consulta: 28 JUNIO 2022].

Disponible en:

<https://psisemadrid.org/los-sistemas-aumentativos-y-alternativos-de-comunicacion-saac/>

Miro [en línea]. © 2022 [consulta: 20 JULIO 2022]. Disponible en: <https://miro.com/es/>

MOSPAN, Y., 2017. Secure data in Android — Encryption. ProAndroidDev. [en línea].

[consulta: 20 Octubre 2022]. Disponible en:

<https://proandroiddev.com/secure-data-in-android-encryption-7eda33e68f58>.

Node JS (2022) [en línea]. [consulta: 25 JUNIO 2022]. Disponible en:

<https://nodejs.org/es/about/>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD [en línea]. © 2022 [consulta: 28 ABRIL 2022]. Disponible en:

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>

PYRAMID EDUCATIONAL CONSULTANTS (PEC) [en línea]. © 2020 [consulta: 25 MAYO 2022]. Disponible en:

<https://pecs-spain.com/el-sistema-de-comunicacion-por-el-intercambio-de-imagenes-pecs/>

Postman [en línea]. © 2022 [consulta: 20 JULIO 2022]. Disponible en:

<https://www.postman.com/>

Red Hat (2022). ¿Qué es la API? [en línea]. © 2022 [consulta: 05 JUNIO 2022]. Disponible

en: <https://www.redhat.com/es/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>

Sanz-Cervera, P., Inmaculada, M., Fernández, A., Cerezuela, G. & Tárraga, R. (2018).

Efectividad de las intervenciones basadas en metodología TEACCH en el trastorno del espectro autista un estudio de revisión. Vol. 39(1). P.40-50. Recuperado de:

<http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/2851.pdf>

Trello [en línea]. © 2022 [consulta: 20 JULIO 2022]. Disponible en: <https://trello.com/>

Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) [en línea]. © 2022 [consulta: 25 MAYO 2022]. Disponible en: <https://www.itu.int/es/about/Pages/default.aspx>

Visual Studio Code [en línea]. © 2022 [consulta: 20 JULIO 2022]. Disponible en: <https://code.visualstudio.com/>

9. Anexos

9.1. Anexo A: Minutas de entrevistas

Minutas de la reunión con la Licenciada en Psicología Débora Luna (08/04/22):

En primera instancia se contactó a la Licenciada en Psicología Débora Luna mediante correo electrónico para comentarle la idea de lograr un desarrollo que ayude a las personas con Autismo.

En segunda instancia se planificó una reunión para obtener más conocimientos sobre el tema, en donde se pudo identificar los siguientes puntos:

- Sugerencias e Ideas: acotar el tema, acotar la población de pacientes. Promover las herramientas de aprendizaje mediante el uso de sistemas aumentativos y alternativos de comunicación.
- Centrarse en una clasificación de pacientes como la del Autismo no verbal. Ya que la mayoría de los pacientes se encuentran en esta condición en su niñez y que muchos de ellos es de por vida.
- Idear una herramienta que también incluya a las personas de su entorno.

Minutas de la reunión con la Psicóloga María Alejandra Tálamo (10/05/22):

En primera instancia se contactó a la Psicóloga María Alejandra Tálamo mediante correo electrónico para comentarle la idea de lograr un desarrollo que ayude a las personas con Autismo, específicamente a los que se encuentran con dificultades en el habla. Al hablar sobre la problemática se pudo identificar los siguientes puntos:

- Sugerencias:
- Centrarse en las necesidades que aún no están cubiertas por los aplicativos disponibles en Argentina.
- Realizar pruebas en conjunto con niños que se encuentren dentro del espectro.
- Tener en cuenta las condiciones en que se encuentran las personas con TEA para definir la utilización de la aplicación.

Minutas de la reunión con la Acompañante terapéutica Susana Ramírez (03/06/22):

En primera instancia se contactó a la Acompañante terapéutica Susana Ramírez mediante una reunión para comentarle la idea de lograr un desarrollo que ayude a las personas con Autismo, específicamente a los que se encuentran con dificultades en el habla. Al hablar sobre la problemática se pudo identificar los siguientes puntos:

- Ideas: que pueda ser accesible para todos los rangos de edad teniendo en cuenta las condiciones.
- Permitir el uso a interactivo con todos los familiares de esa forma poder familiarizarse con la herramienta.

9.2. Anexo B: Plan de Trabajo

Tareas	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Relevamiento y entrevistas							
Investigación del mercado							
Análisis de requerimientos							
Definición de arquitectura							
1° Defensa parcial							
Ajuste luego de 1° defensa parcial							
Desarrollo de Perfiles de Usuario							
Desarrollo de funcionalidad crear mensajes y respuestas							
Desarrollo de crear pictogramas personalizados							
Desarrollo de funcionalidad de crear acciones o secuencias							
Desarrollo de compartir con otros usuarios pictogramas, acciones y/o secuencias creadas							
2° Defensa parcial							
Ajustes luego de 2° defensa parcial							
Desarrollo de Chat entre usuarios							
Testing Integral							
Correccion de errores							
Despliegue de la aplicacion							
Pruebas con Usuario Final							
Entrega Final							