

Desarrollo e implementación de un sistema que permita la accesibilidad de los servicios a personas con discapacidad auditiva/sordos (PcDa/Sordos) por medio de un aplicativo intérprete a lengua de señas en tiempo real.

Edwar Estiven Pereira González
Universidad Internacional Tres Fronteras
Ciudad del Este, Paraguay
ing.edwar.pereira@gmail.com

Claudia Raquel Ibarrola Chamorro
Universidad Internacional Tres Fronteras
Ciudad del Este, Paraguay
clauibarrola87@gmail.com

Abstract— The problem of inclusion of deaf people is an immense challenge at the national level here in Paraguay. There are a high number of people with disabilities, within this group we have the hearing impaired people and the lack of tools to help these people to be full-included in society is something that we have to consider as a big problem we must look for a solution. The study presented below intends to establish a precedent that Paraguay is not oblivious to the reality of those people with some degree of hearing impairment, including the Government's contribution to these cases. There is still a significant and considerable number of people without means or tools that allow them a fuller inclusion within society at the time of carrying out some type of management or communication. The use of an application that connects these people with volunteers allows these people to feel being part of society when carrying out procedures by themselves.

Keywords—hearing impairment 1; sign language 2; inclusion 3.

Resumen— El problema de la inclusión es un desafío inmenso a nivel nacional, se cuenta con un número alto de personas con discapacidades, dentro de ese grupo se encuentra la discapacidad auditiva y la ausencia de herramientas que ayuden a una inclusión significativa de estas personas a la sociedad considerándose una problemática en busca de solución. El estudio que se presenta a continuación pretende dejar como base que el Paraguay no se encuentra ajeno a la realidad de aquellas personas con algún grado de discapacidad auditiva, incluyendo el aporte del estado a esta causa, seguimos con una cantidad significativamente considerable de personas sin medios o herramientas que le permitan una inclusión más plena dentro de la sociedad en el momento de realizar algún tipo de gestión o de comunicarse. El uso de un aplicativo que conecte a estas personas con voluntarios permite que estas personas puedan sentir más inclusión social a la hora de realizar gestiones.

Palabras clave— discapacidad auditiva 1; lengua de señas 2; inclusión 3.

I. INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), en todo el mundo existen aproximadamente 1.500.000.000 (mil quinientos millones) de personas padeciendo algún grado de discapacidad auditiva, entre esa cifra aproximadamente 430.000.000 (cuatrocientos treinta millones) requieren de servicios de rehabilitación[1], según estimaciones en base a cifras de las Naciones Unidas, unos 2500 millones de personas, lo que equivale a uno de cada cuatro personas, vivirá con algún grado de pérdida de audición para el año 2050[2].

En el año 2012, en el territorio paraguayo se realizó el último Censo Nacional de Población y Viviendas conocida por sus siglas (CNPV), entre los datos recolectados en esa ocasión se encuentra una alarmante cifra de 8.9% de hogares con miembros que presentan algún tipo de discapacidad auditiva, de los cuales se expone que el 4.7% pertenece a personas que no cuentan con ningún tipo de audición, es decir, completamente sordas; luego tenemos a las personas con mucha dificultad auditiva alcanzando el 27.7% y para culminar están las personas con poca dificultad auditiva representando el 67.7%[3].

En este trabajo se presenta una solución tecnológica al dilema de la inclusión social de las personas con discapacidad auditiva independiente a su nivel de audición[4], considerando la lengua de señas Paraguay el medio de comunicación de las personas sordas reconocida en el territorio paraguayo desde el año 2020[5]. Se trata del desarrollo e implementación de un aplicativo móvil que actúe como intérprete a la lengua de señas mediante una videollamada con voluntarios al servicio de las personas con este tipo de discapacidad, permitiendo que puedan realizar

desde gestiones básicas hasta gestiones más inclusivas siendo intérpretes en tiempo real.

De acuerdo con estudios, un sistema no invasivo como dispositivo tecnológico no solo favorece a las personas con discapacidad auditiva sino también puede ser usado por personas oyentes como una herramienta didáctica para el aprendizaje del lenguaje de señas, favoreciendo la comunicación con las persona con discapacidad auditiva, ayudando a reducir la brecha de inclusión[6]. Por otro lado, el uso de las tecnologías logra reducir en aproximadamente un 32% el tiempo de aprendizaje inicial de la lengua de señas en niños sordos[7].

Se espera que el aplicativo ayude a un porcentaje significativo de personas con discapacidad auditiva, permitiendo que puedan desenvolverse en la sociedad de una manera sencilla e inclusiva, también para las siguientes recolecciones de datos ya no se recurrirán a las videollamadas de encuestas, se plantea la posibilidad de incluirla dentro del aplicativo al finalizar cada videollamada permitiendo al usuario responder a la encuesta. De este modo se ilustra la importancia de la lengua de señas dentro del territorio paraguayo[8], en segundo lugar, se presenta la implementación de la tecnología en este campo como objeto de estudio y aporte a la comunidad científica, por último se enfatiza la importancia del servicio por medio del voluntariado.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

En este apartado se denotaron las herramientas utilizadas y el procedimiento seguido para la ejecución de cada fase del proyecto de desarrollo tecnológico con herramientas Open Source, plataformas en la nube versión free con Realtime Database llevado a cabo desde una notebook con emuladores de smartphones y smartphones reales.

El proyecto se llevó a cabo en 6 fases.

A. Fase 1

Con una extensa revisión bibliográfica se busca conocer la situación actual de las principales herramientas tecnológicas que están siendo utilizadas por personas con discapacidad auditiva como la viabilidad, su composición, dependencia burocrática escalable, etc., así como el desuso y propuestas de reutilización. En esta fase se logró identificar que actualmente a nivel nacional contamos con un aplicativo traductor de al menos 3000 palabras, dependiente del estado, aun en estado de desarrollo, es decir, no contamos con un aplicativo que ayude a generar esta inclusión social mínimamente para las labores de gestión básicas.

B. Fase 2

Posterior a la revisión bibliográfica realizada en la fase 1, fueron seleccionados los materiales a ser utilizados, entre ellos fueron definidos como herramientas básicas los siguientes componentes:

Lenguaje de Programación Open Source: Dart es un lenguaje de programación open source relativamente nuevo desarrollado por Google

Framework Open Source: Flutter es el Framework de Dart desarrollado para crear aplicaciones multiplataformas con un único código.

Plataforma de videollamada: Plataforma de participación en tiempo real para las conexiones humanas significativas, específicamente Agora Video SDK, siendo este un complemento para realizar las videollamadas fluidas y de alta definición ofreciendo 10.000 minutos de forma free mensual hasta la actualidad simplemente con registrarse.

Backend: En cuestiones de desarrollo y mantenimiento se está utilizando Firebase de Google en su versión free por la transmisión datos en tiempo real, facilidad para envío de notificaciones, seguridad al usuario con certificados SSL y soporte gratuito vía email aun en su versión gratuita.

C. Fase 3

En esta fase se procede al diseño de la UI (*User Interface*), en la Figura 1 se ilustra del lado izquierdo la pantalla principal con la opción de autenticación inicial con la cuenta de Gmail, una vez autenticada la cuenta se observa del lado derecho la pantalla principal una vez autenticada la cuenta con una interfaz de usuario sencilla.



Figura 1. Proceso de autenticación y acceso autenticado.

D. Fase 4

Una vez culminada la fase de diseño del aplicativo, se procede al análisis, desarrollo, *backend* para el manejo de datos en tiempo real incluyendo la base de datos e incorporación de herramientas externas para la conexión en tiempo real de la videollamada.

Dentro de la descripción técnica, se decidió trabajar con el framework Flutter, luego de haber creado el proyecto, se

agregaron las dependencias del API de videollamadas de agora.io, donde inicialmente permite conectarse a una reunión, se realizaron modificaciones a la interfaz gráfica para que el usuario solo vea un botón para la videollamada, con eso ya se contaba con el producto mínimo viable, luego se utilizó Firebase para la autenticación de los usuarios vía gmail, también esta herramienta permite sacar estadísticas en base a datos que recoge de las videollamadas realizadas

E. Fase 5

Una vez culminada la fase 4 con el producto mínimo viable, la Organización Lengua de Señas se encargó de la gestión para la selección de personas que cumplen con los requisitos, entre estas personas se encuentran las que tienen algún grado de discapacidad auditiva y voluntarios intérpretes, resaltando que la Organización Lengua de Señas decidió iniciar las pruebas con 4 personas con discapacidad auditiva y un solo voluntario, mencionando que cuentan con 40 voluntarios disponibles que formarán parte de las pruebas en la siguiente versión del aplicativo una vez que los resultados sean satisfactorios. El objetivo del estudio y programa de entrenamiento fue explicado por la organización a los usuarios una vez que estos fueron seleccionados pudiendo dar inicio a las primeras pruebas, en la Figura 2 se ilustra del lado izquierdo la pantalla del smartphone de la persona sorda en la videollamada, aclarando que la persona sorda no escoge al voluntario, luego se observa del lado derecho la pantalla del voluntario, esto se lleva a cabo luego de una comprobación de identidad previa y luego interna del aplicativo sobre la base de requisitos impuestos por la Organización Lengua de Señas Paraguay.

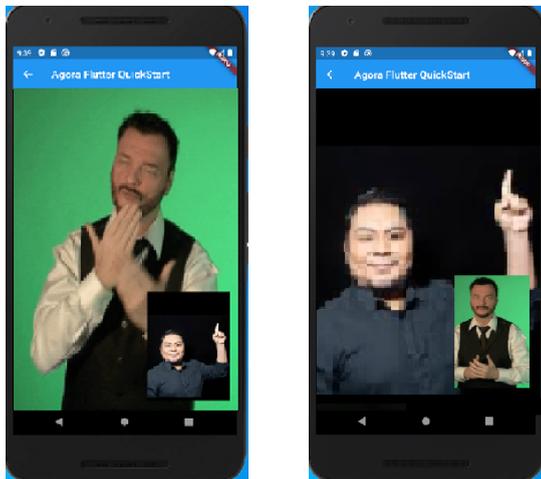


Figura 2. Pantalla de la persona con discapacidad auditiva y del voluntario.

F. Fase 6

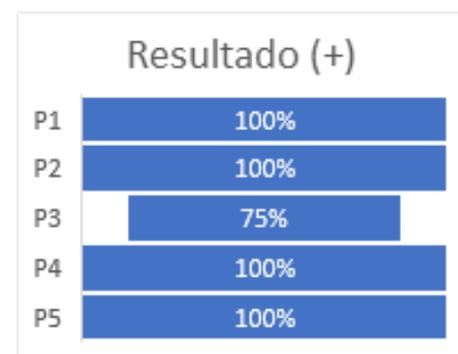
En esta fase se procede a la recolección de datos destacando que las preguntas a los usuarios con

discapacidad auditiva fueron realizadas por videollamadas desde el aplicativo en cuestión en el lenguaje de señas, encabezado por una persona designada por la Organización Lengua de Señas que no haya sido voluntario en este proyecto, en la tabla 1 se indican las preguntas realizadas a las personas con discapacidad auditiva que están realizando las primeras pruebas con su abreviatura, por ejemplo la pregunta 1 tiene como abreviatura P1, y así sucesivamente. En el gráfico 1 se representa el resultado obtenido en forma de porcentaje.

TABLA I
PREGUNTAS DE ENCUESTA

P1	¿Es práctico y fácil realizar llamadas desde la app?
P2	¿El voluntario entendió completamente su lenguaje de señas?
P3	¿El voluntario pudo ayudarlo a que pueda realizar algún tipo de gestión?
P4	¿Usted se encuentra contento de poder contar con esta herramienta?
P5	¿Recomendarías el aplicativo a otras personas con algún grado de discapacidad auditiva?

GRÁFICO 1
RESULTADOS



III. CONCLUSIÓN

El análisis de los resultados de un aplicativo, para generar un aporte de impacto social que permita la inclusión es una tarea crucial, en las primeras pruebas llevadas a cabo se obtuvo un alto porcentaje de aceptación con un margen de error considerablemente pequeño.

Con los resultados presentados observamos que se obtuvo un producto viable con una interfaz gráfica intuitiva generando un importante aporte a la comunidad por medio del voluntariado, sabiendo que la cantidad de personas con esta discapacidad en el territorio nacional es alta, se espera llegar a un número considerable de personas que puedan dar su colaboración con la mejora del aplicativo para una versión posterior.

Se pretende seguir con el proyecto y contar con una versión mejorada agrupando las ideas y sugerencias de los usuarios y de este modo generar un impacto significativo en la lucha a favor de la inclusión social de personas con discapacidad auditiva.

AGRADECIMIENTOS

El presente artículo fue desarrollado gracias al apoyo brindado por la Universidad Internacional Tres Fronteras, por medio de la tutora de trabajo final de grado, también a los fundadores de la Asociación Organización Lengua de Señas Paraguay quienes ayudaron a llegar al objetivo propuesto.

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud, “Sordera y pérdida de la audición,” [online] 02 marzo 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>.
- [2] “Para 2050, la pérdida de audición afectará a un cuarto de las personas en el mundo,” ONU. Mar. 02, 2021. [en línea]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2021/03/1488942>.
- [3] V. Falcón .“Características sociodemográficas de los hogares particulares con personas con discapacidad,” Dirección General de Estadística-Encuesta y Censos del Paraguay, 2012. Disponible en:https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/0534_Caracteristicas%20sociodemograficas%20de%20los%20hogares%20particulares%20con%20personas%20con%20discapacidad.pdf.
- [4] N. E. Muñoz García and L. C. Quintanilla Zamora. "La deficiencia auditiva, emociones y experiencias de vida en la expresión artística", Tesis de pregrado ,Fac. de artes Visuales ,Univ. De Cuenca , Ecuador,2014. [Online].Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20487>.
- [5] Congreso de la Nación Paraguaya .(2020,22de mayo). “Ley N° 6530 QUE OTORGA RECONOCIMIENTO OFICIAL A LA LENGUA DE SEÑAS PARAGUAYAS (LSPy).” Biblioteca y Archivo Central del Congreso de la Nación. Disponible en :

<https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/9206/ley-n-6530-otorga-reconocimiento-oficial-a-la-lengua-de-senas-paraguayas-lspy>.

- [6] C. Hernández ,Márquez y F. Martínez ,“Propuesta Tecnológica para el Mejoramiento de la Educación y la Inclusión Social en los Niños Sordos”. Formación universitaria ,vol. 8 , no.6.pp.107-120, 2015. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062015000600013>
- [7] C. Hernández, J. Pulido y J. Arias, “ Las tecnologías de la información en el aprendizaje de la lengua de señas”Rev. salud pública ,vol. 17,no.1, jun 2015. <https://doi.org/10.15446/rsap.v17n1.36935>.
- [8] A.M. Muñoz Ramírez, “Procesos de comunicación entre sordos y oyentes de la universidad tecnológica de Pereira” ,tesis de pregrado, Fac. de ciencias de la educación , Colombia,2014. Disponible en <https://core.ac.uk/download/pdf/71398135.pdf>.