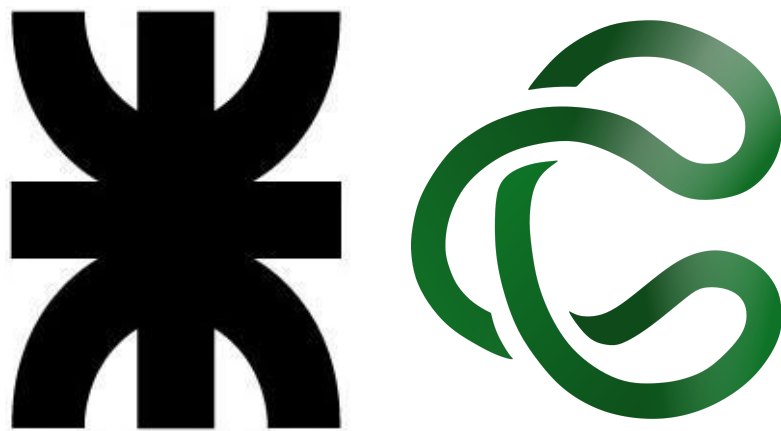


Universidad Tecnológica Nacional

**Facultad Regional Córdoba
Ingeniería en Sistemas de Información**

Cátedra: Proyecto Final - 5k4



Charli

Docente JTP:

- Berreta, Sabrina
- Jaime, Natalia

Integrantes Grupo 7:

- Barros, Enrique Agustín - 98900
- Figueroa, Francisco Emiliano - 96809
- Landi, Agostina Milena - 94849
- Lejtman, Uriel Benjamín - 95903
- Pomenich, Marcos - 97660

Año 2026

charli

rehabilitación auditiva



CHARLI ES UNA PLATAFORMA DISEÑADA PARA COMPLEMENTAR EL TRATAMIENTO FONOAUDIOLÓGICO EN PACIENTES CON HIPOACUSIA. TRANSFORMAMOS LA TERAPIA EN UN HÁBITO ACCESIBLE Y ACOMPAÑADO, LOGRANDO MEJORES RESULTADOS PARA QUE LAS PERSONAS DEJEN DE SENTIRSE AISLADAS Y RECUPEREN SU LUGAR EN EL MUNDO.

Módulo Paciente



Vinculá tu cuenta con tu fonoaudióloga para comenzar el tratamiento



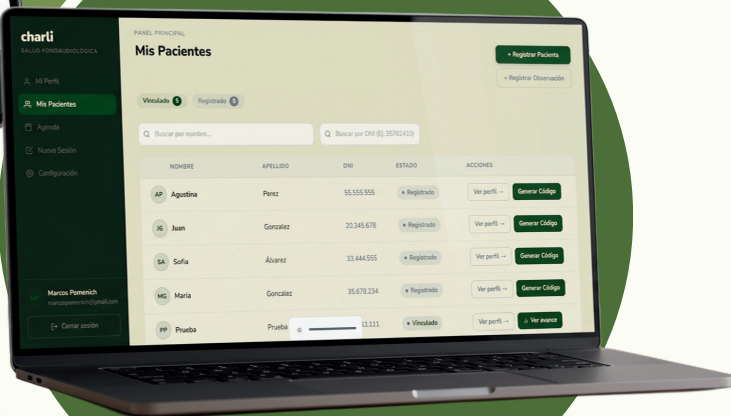
Realizá tu sesión de ejercicios asignada del día



Ejercitá todos los días para mantener tu racha



Brindá tu opinión acerca de los ejercicios



Registrá y gestioná tus pacientes



Controlá su progreso diariamente



Generá sesiones de ejercicios



Generá un tratamiento con IA



Accedé a métricas y resultados

Módulo Fonoaudiólogo

TECNOLOGÍAS Y
HERRAMIENTAS



**UNIVERSIDAD
TECNOLOGICA
NACIONAL**
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA
AÑO 2026

INGENIERÍA EN SISTEMAS
DE INFORMACIÓN
Cátedra: Proyecto Final - 5k4

DOCENTES
• Berreta, Sabrina
• Jaime, Natalia

AUTORES
• Barros, Enrique Agustín
• Figueroa, Francisco Emiliano
• Landi, Agustina Milena
• Lejtman, Uriel Benjamín
• Pomenich, Marcos

CONTACTO
• benrique.a@gmail.com
• francisconfigueroa303@gmail.com
• agoslandi15@gmail.com
• ulejtman@gmail.com
• marcospomenich@gmail.com



Charli

**Barros, Enrique Agustín - Figueroa, Francisco Emiliano - Landi, Agostina
Milena - Lejtman, Benjamín Uriel - Pomenich, Marcos**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba

Abstract

El presente trabajo, Charli, se llevó a cabo con el objetivo de desarrollar una plataforma para complementar el tratamiento fonoaudiológico en pacientes con hipoacusia. Ante la problemática de discontinuidad en el tratamiento por la falta de herramientas estandarizadas para la práctica asíncrona en el hogar, el proyecto propuso un sistema web y móvil que utilizó Inteligencia Artificial para generar y asistir sesiones de ejercicios auditivos. La metodología de desarrollo se rigió bajo el marco ágil Scrum, implementando una arquitectura escalable en la nube. Tecnológicamente, se integraron modelos generativos para la síntesis de voz y la estructuración de rutinas bajo un paradigma de control humano (Human in the Loop), garantizando así la estricta supervisión profesional. El sistema se evaluó mediante pruebas unitarias, de integración y de aceptación clínica. Como resultado, la solución logró proporcionar métricas objetivas de desempeño a los especialistas, lo cual optimizó la calibración de las terapias presenciales y fomentó la constancia del paciente en su ejercitación. Se concluyó que la integración de esta plataforma fortaleció la continuidad del tratamiento y mejoró significativamente la operatividad clínica en el dominio de la salud digital.

Palabras Clave

Rehabilitación auditiva - Inteligencia artificial - Fonoaudiología - Salud digital - Aplicación móvil - Producto

Introducción

Las personas con hipoacusia experimentan una pérdida progresiva de la capacidad de audición que afecta consecuentemente a su capacidad del habla, pudiendo ocasionar aislamiento social, la frustración y la

pérdida de confianza. En la actualidad, el mundo de la rehabilitación auditiva presenta un desafío crítico: la práctica constante se limita casi exclusivamente al tiempo de la sesión presencial, la cual suele durar entre 30 y 60 minutos, una o dos veces por semana. Fuera de este entorno, no existen herramientas estandarizadas para el seguimiento en el hogar.

Soluciones tradicionales, como el uso de cuadernos de comunicaciones físicos, dependen por completo de la constancia de los familiares y no permiten registrar datos de ejecución precisos. Por tanto, el profesional de la salud carece de métricas objetivas durante los periodos entre consultas, basando la evaluación del desempeño diario del paciente en percepciones subjetivas y reportes verbales. Frente a esta problemática, el objetivo de este proyecto es desarrollar una aplicación móvil y web complementaria al tratamiento fonoaudiológico. Charli permite a los pacientes realizar ejercicios diarios de rehabilitación mediante Inteligencia Artificial, mientras provee al profesional médico de una plataforma de monitoreo de métricas basada en datos empíricos para optimizar las sesiones presenciales.

Elementos del Trabajo y Metodología

El desarrollo del proyecto se ejecutó bajo el marco de trabajo ágil Scrum [1], estructurado en iteraciones de dos semanas. Se asumió un esquema de desarrollo *Full-Stack* individual por historia de

usuario para acelerar la integración de los componentes. Para la gestión del proyecto y el seguimiento del *backlog* se utilizó Jira [2], mientras que la comunicación sincrónica y asincrónica del equipo se canalizó mediante Discord [3] y WhatsApp [4], respectivamente.

A nivel tecnológico, la arquitectura se compuso de un backend en Python 3.12 [5] sobre el framework FastAPI v0.111 [6], conectado a una base de datos relacional PostgreSQL 16 [7]. El frontend web para los profesionales se construyó en React 18 [8] y la aplicación móvil para pacientes se implementó en React Native con Expo SDK 51 [9]. La Inteligencia Artificial se orquestó mediante la API de Gemini 2.5 Flash [10] para la generación asistida de sesiones y Google Cloud [11] para la síntesis de estímulos audiológicos.

El aseguramiento de la calidad del software se estructuró en tres niveles de pruebas: unitarias (validación de funciones y componentes aislados), de integración (verificación de *endpoints*, servicios asíncronos de IA y persistencia) y de aceptación o UAT (validación directa de flujos clínicos con usuarios finales). Adicionalmente, se construyó un esquema de auditoría para registrar el consentimiento informado de cada usuario, garantizando el cumplimiento de la Ley N° 25.326 de Protección de Datos Personales [12] y la anonimización de la Identidad Clínica frente a APIs externas.

Resultados

El proceso de desarrollo del Producto Mínimo Viable culminó con el despliegue exitoso de la solución en entornos de producción PaaS. Se puso a disposición de los usuarios un catálogo dinámico de

ejercicios clínicos que les permitió ejercitar todas habilidades auditivas. La aplicación móvil permitió a los pacientes ejecutar las rutinas en el hogar, registrando resultados y respuestas de voz de forma asíncrona.

En el portal web para fonoaudiólogos, se lograron dos mecanismos complementarios para la confección de tratamientos: la generación manual de ejercicios mediante selectores dinámicos y la generación asistida por Inteligencia Artificial. Esta última analizó el historial de métricas y observaciones previas del paciente para sugerir una rutina personalizada. Bajo el paradigma Human in the Loop, la plataforma permitió al profesional revisar, editar y validar la propuesta antes de ser asignada al paciente.

En síntesis, Charli se consolidó como una herramienta fundamental para la gestión de información y la práctica terapéutica en rehabilitación auditiva, mejorando significativamente la operatividad de los profesionales y la continuidad del tratamiento en los pacientes.

Discusión

Los resultados alcanzados confirman que el sistema otorga ventajas operativas sustanciales frente a los métodos de seguimiento tradicionales. La posibilidad de disponer de métricas objetivas entre sesiones presenciales, permite al fonoaudiólogo ajustar la dificultad de los ejercicios basándose en datos empíricos de aciertos y errores.

La solución demuestra una elevada capacidad de generalización para diferentes patologías cognitivas y del habla, dado que el catálogo de estímulos es fácilmente extensible. No obstante, el sistema presenta

limitaciones como la dependencia de conectividad a Internet para la síntesis de voz en tiempo real y las cuotas de procesamiento de las APIs de IA. Estos factores imponen la necesidad de implementar estrategias de almacenamiento en caché para optimizar los tiempos de respuesta en escenarios de alta concurrencia.

Conclusión

Charli constituye una respuesta innovadora a la discontinuidad del tratamiento de rehabilitación auditiva, logrando articular el trabajo presencial en consultorio con la práctica diaria en el hogar. La integración de Inteligencia Artificial asistida por profesionales, junto con la recolección de métricas clínicas, cumple con los objetivos planteados al transformar la experiencia del paciente y optimizar la toma de decisiones médicas. Como líneas de evolución futura, se contempla la integración de la plataforma con Sistemas de Historia Clínica Electrónica (HIS) institucionales y la expansión del banco de estímulos acústicos adaptados a diversas variantes dialectales del español.

Referencias

- [1] Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *La Guía de Scrum: Las Reglas del Juego*. Scrum.org.
- [2] Atlassian. (2026). *Jira Software: Gestión ágil de proyectos*. <https://www.atlassian.com/es/software/jira> (Último acceso: julio de 2026).
- [3] Discord Inc. (2026). *Discord: Tu lugar para hablar y pasar el rato*. <https://discord.com/> (Último acceso: julio de 2026).
- [4] Meta. (2026). *WhatsApp Messenger*. <https://www.whatsapp.com/> (Último acceso: julio de 2026).
- [5] Python Software Foundation. (2026). *Python 3.12.0 Documentation*. <https://docs.python.org/3.12/> (Último acceso: julio de 2026).

- [6] Ramírez, S. (2026). *FastAPI Framework, versión 0.111*. <https://fastapi.tiangolo.com/> (Último acceso: julio de 2026).
- [7] The PostgreSQL Global Development Group. (2026). *PostgreSQL 16.0 Documentation*. <https://www.postgresql.org/docs/16/> (Último acceso: julio de 2026).
- [8] Meta Open Source. (2026). *React v18.0 Documentation*. <https://react.dev/> (Último acceso: julio de 2026).
- [9] Expo. (2026). *Expo SDK 51 Documentation*. <https://docs.expo.dev/> (Último acceso: julio de 2026).
- [10] Google AI for Developers. (2026). *Gemini 2.5 Flash API Reference*. <https://ai.google.dev/> (Último acceso: julio de 2026).
- [11] Google Cloud. (2026). *Google Cloud Text-to-Speech API*. <https://cloud.google.com/text-to-speech> (Último acceso: julio de 2026).
- [12] Honorable Congreso de la Nación Argentina. (2000). *Ley N° 25.326 de Protección de Datos Personales*. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/60000-64999/64790/norma.htm> (Último acceso: julio de 2026).
- Google. (2026). *Gemini* (Versión de agosto de 2026) [Modelo de lenguaje grande]. <https://gemini.google.com/>

Datos de Contacto

- Barros, Enrique Agustín. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba. benrique.a@gmail.com
- Figueroa, Francisco Emiliano. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba. franciscofigueroa303@gmail.com
- Landi, Agostina Milena. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba. agoslandi15@gmail.com
- Lejtman, Uriel Benjamín. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba. ulejtman@gmail.com
- Pomenich, Marcos. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Córdoba. marcospomenich@gmail.com

PLANILLA PARA CATALOGAR EL PROYECTO FINAL

AÑO	2026	CURSO Y NRO. DE GRUPO	5K4 - G7
NOMBRE DEL SISTEMA / PROYECTO			
Charli			
CATEGORÍA (Solución De Negocio / Producto / Proyecto De Impacto Social)			
Producto			
HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
ÁMBITO DE APLICACIÓN		NOMBRE Y VERSIÓN	
ENTORNO DE DESARROLLO		Visual Studio Code	
REPOSITORIOS Y VERSIONADO		GitHub	
PROGRAMACIÓN		Frontend Web: React v18.0 - Vite Frontend Mobile: React Native - Expo SDK v51 Backend: Python 3.12 - FastAPI Framework	
BASE DE DATOS		PostgreSQL Supabase	
COMUNICACIÓN INTERNA		Discord WhatsApp	
CAPACITACIÓN		Python: https://www.python.org/downloads/release/python-3120/ FastAPI: https://fastapi.tiangolo.com/release-notes/ React: https://es.react.dev/blog/2022/03/29/react-v18 React Native: https://reactnative.dev/docs/getting-started	
PRUEBAS DE SISTEMA		Backend: Pytest Frontend: Jest + React Testing Library Pruebas de integración: Postman	
GESTIÓN DEL PROYECTO		Jira	
DOCUMENTACIÓN		Google Docs	
MODELOS		Enterprise Architect LucidChart	