

# “DISEÑO Y DESARROLLO DE UN ECOSISTEMA DE SOPORTE A LA TERAPIA DEL LENGUAJE BASADO EN ASISTENTES ROBÓTICOS, APLICACIONES WEB Y SISTEMAS DE RECOMENDACIÓN COLABORATIVOS”

BORIS VINICIO CABRERA BLACIO, LUIS MIGUEL LIMA JUMA, VLADIMIR ROBLES BYKBAEV  
CÁTEDRA UNESCO “TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA LA INCLUSIÓN EDUCATIVA”  
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA (GI-IATA)

31 DE JULIO 2019  
CUENCA - ECUADOR



# CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO

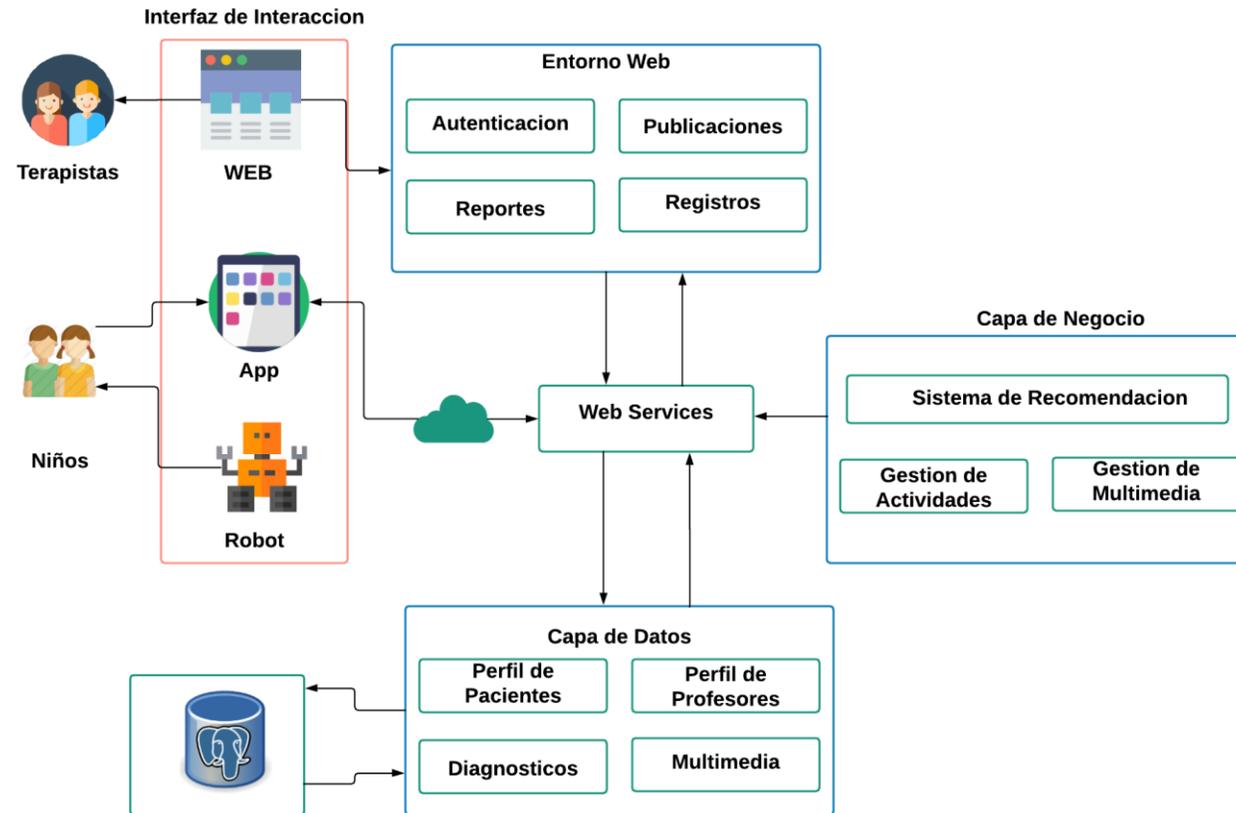


# CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



# RESUMEN



El ecosistema propuesto se basa en asistentes robóticos, aplicaciones web y sistemas de recomendación colaborativos que brinde soporte en la terapia de lenguaje de niños de 3 a 6 años (edad cognitiva) y a su vez, permite ayudar a los terapeutas de lenguaje que brindan el servicio de diagnóstico y rehabilitación de desórdenes de la comunicación y el lenguaje.

# CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



# INTRODUCCIÓN

- Los trastornos de la comunicación pueden presentarse de muchas formas y por distintas causas además pueden venir acompañados de algún tipo de discapacidad. Por ello, cada caso puede ser completamente distinto a otro y por ende una terapia en particular no podrá ser útil en todos los casos y es muy importante para los profesionales de esta área tener conocimiento de la mayor cantidad de técnicas, ejercicios, terapias etc.

# INTRODUCCIÓN: ESTADÍSTICAS

- Estadística de estudiantes con discapacidad por tipo de educación



Figura 1 Estadística de estudiantes con discapacidad por tipo de educación

Fuente: <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>.

# INTRODUCCIÓN: ESTADÍSTICAS

- Estadística de estudiantes según el tipo y grado de discapacidad

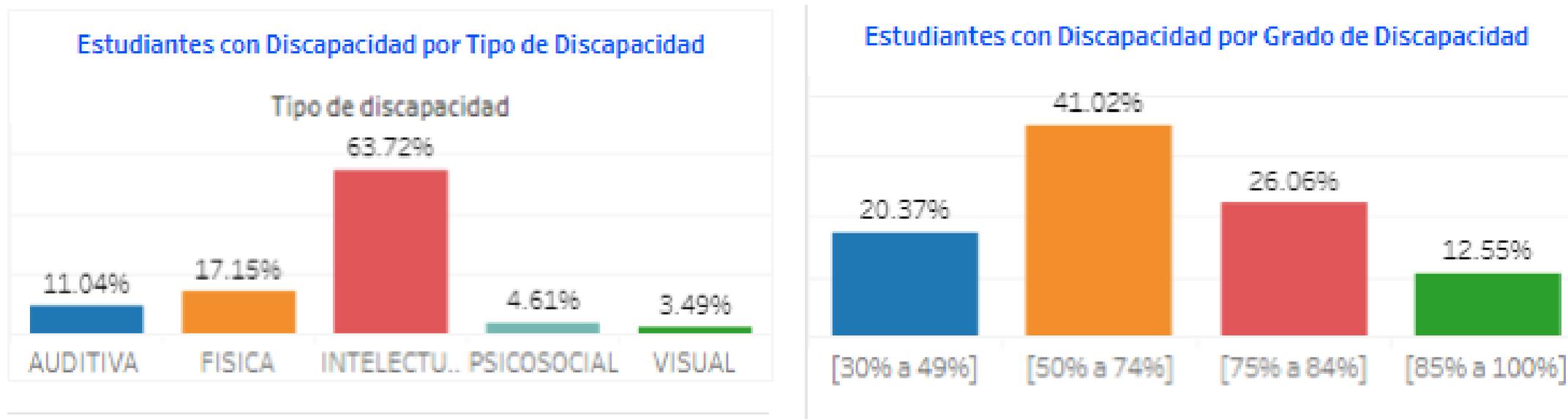


Figura 2 Estadística de estudiantes según el tipo y grado de discapacidad.

Fuente: <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>.

# INTRODUCCIÓN: Tecnologías de la Información y Comunicación

En la actualidad el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) está presente en la mayoría de las actividades de la vida cotidiana, siendo estas herramientas esenciales para muchos en actividades de índole profesional.

En el caso de los educadores y personas ligadas a la educación tienen presente la importancia del aprendizaje continuo esto con el fin de que la educación brindada sea de calidad y con las mejores técnicas, las TICs no solo permite que los educadores tengan acceso a gran cantidad de información, sino que también permite mantenerlos comunicados entre sí, de hecho, muchos dependen del uso de la tecnología para su formación.

# CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- **PROPUESTA DEL SISTEMA**
- RESULTADOS
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



# Propuesta del sistema: Arquitectura

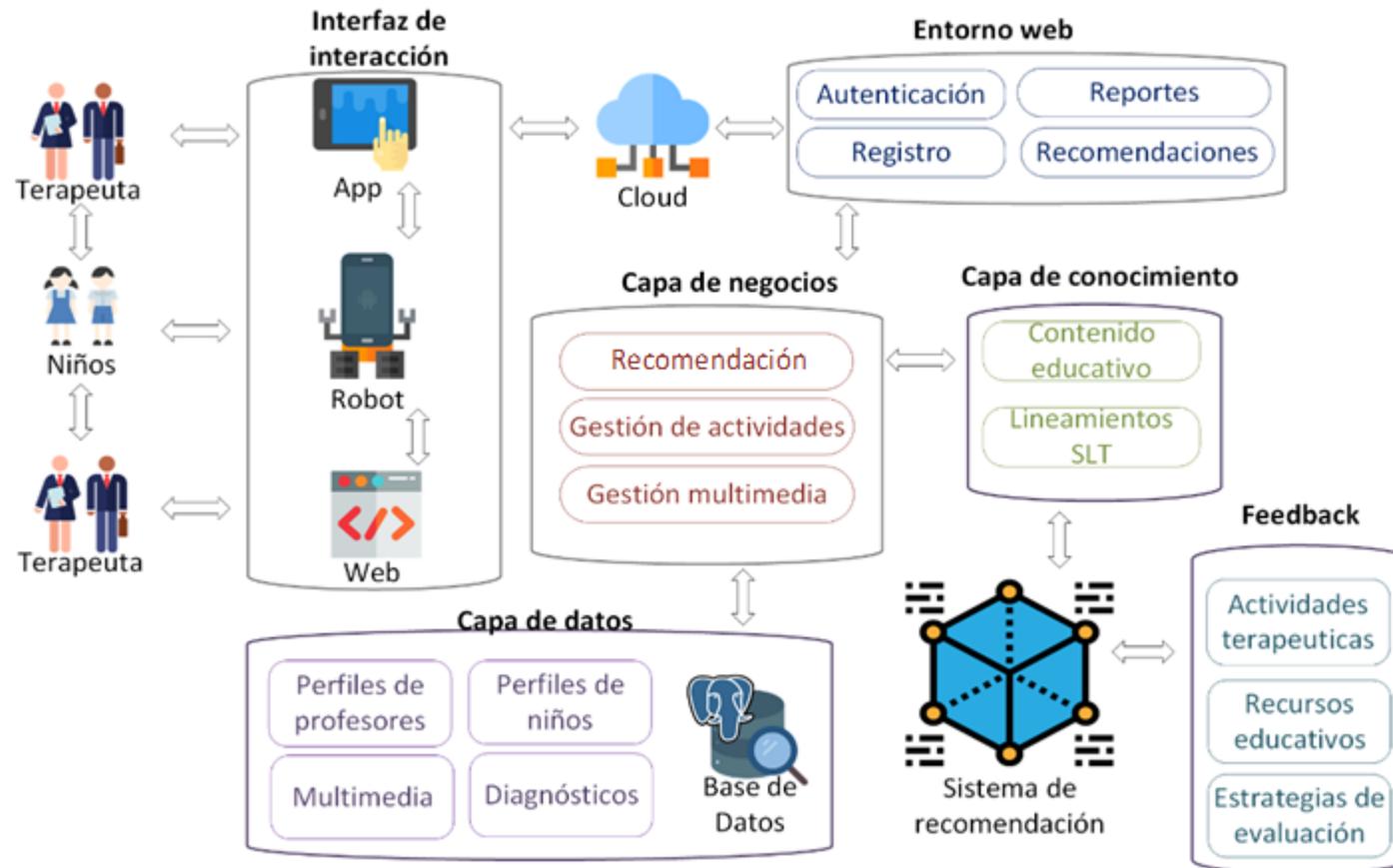
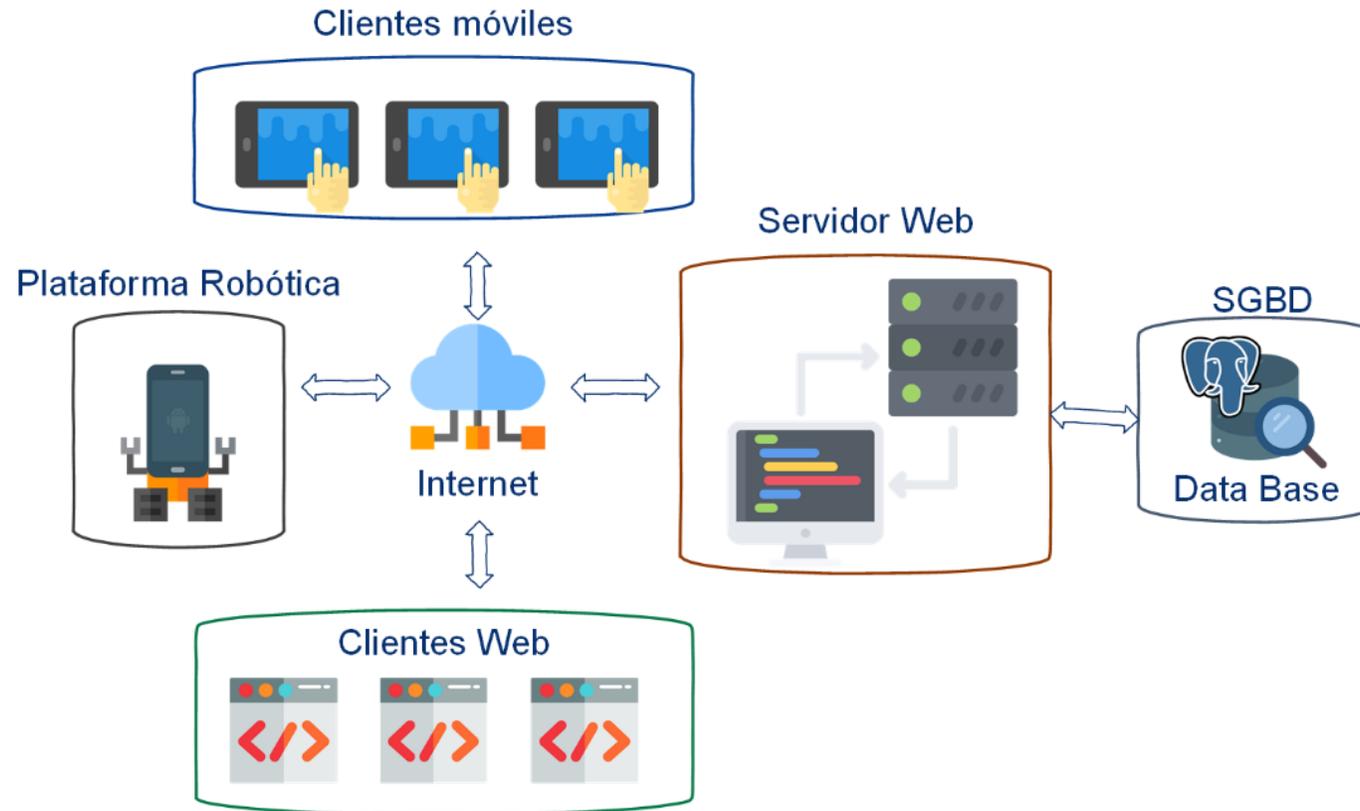


Figura 3 Arquitectura general del proyecto.

Fuente: Autor

# Propuesta del sistema: Vista Física



*Figura 4 Vista física del sistema implementado.*

**Fuente:** Autor

# Propuesta del sistema: Vista de Desarrollo

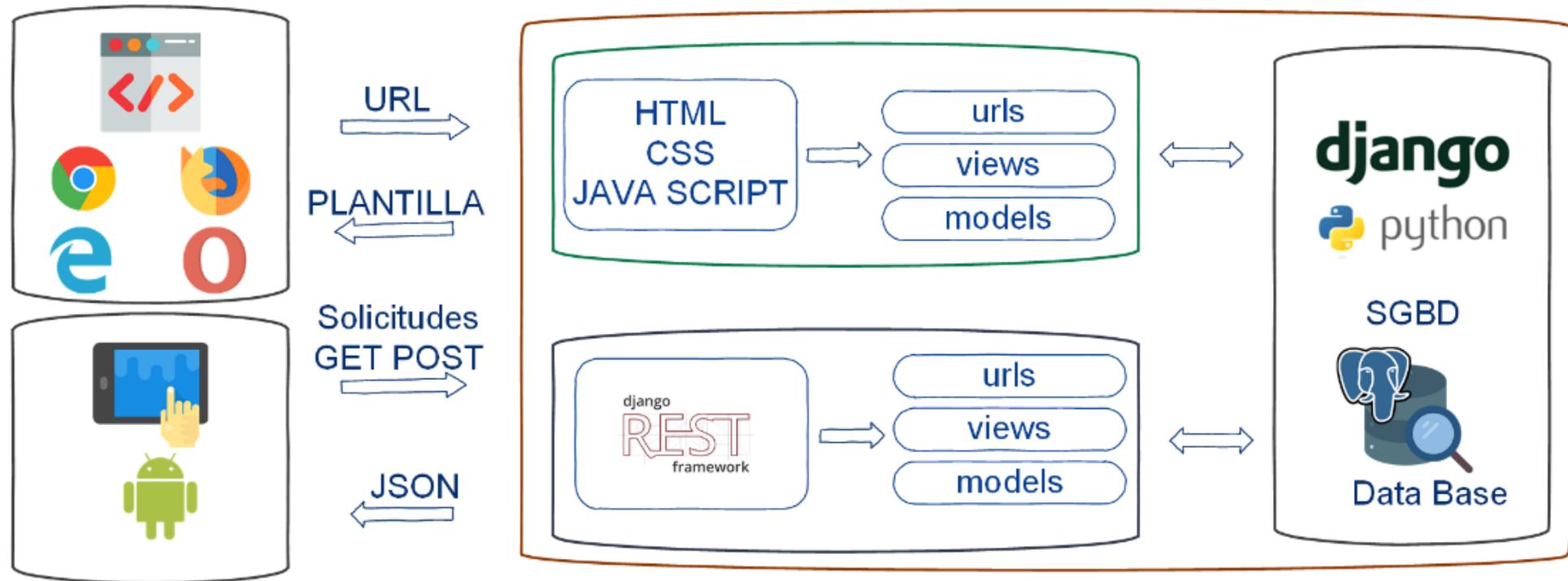


Figura 5 Vista de desarrollo del sistema implementado.

Fuente: Autor

# Propuesta del sistema: Arquitectura para el Sistema de Recomendación

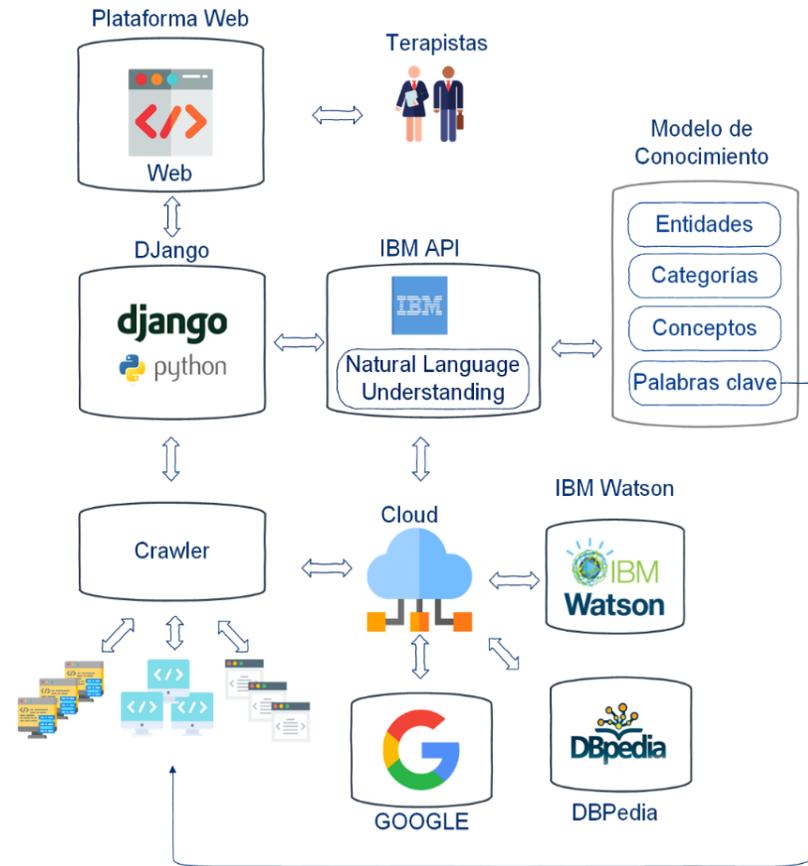


Figura 6 Arquitectura para el sistema de recomendación.

Fuente: Autor

# Propuesta del sistema: Aplicación móvil (Theramovil)

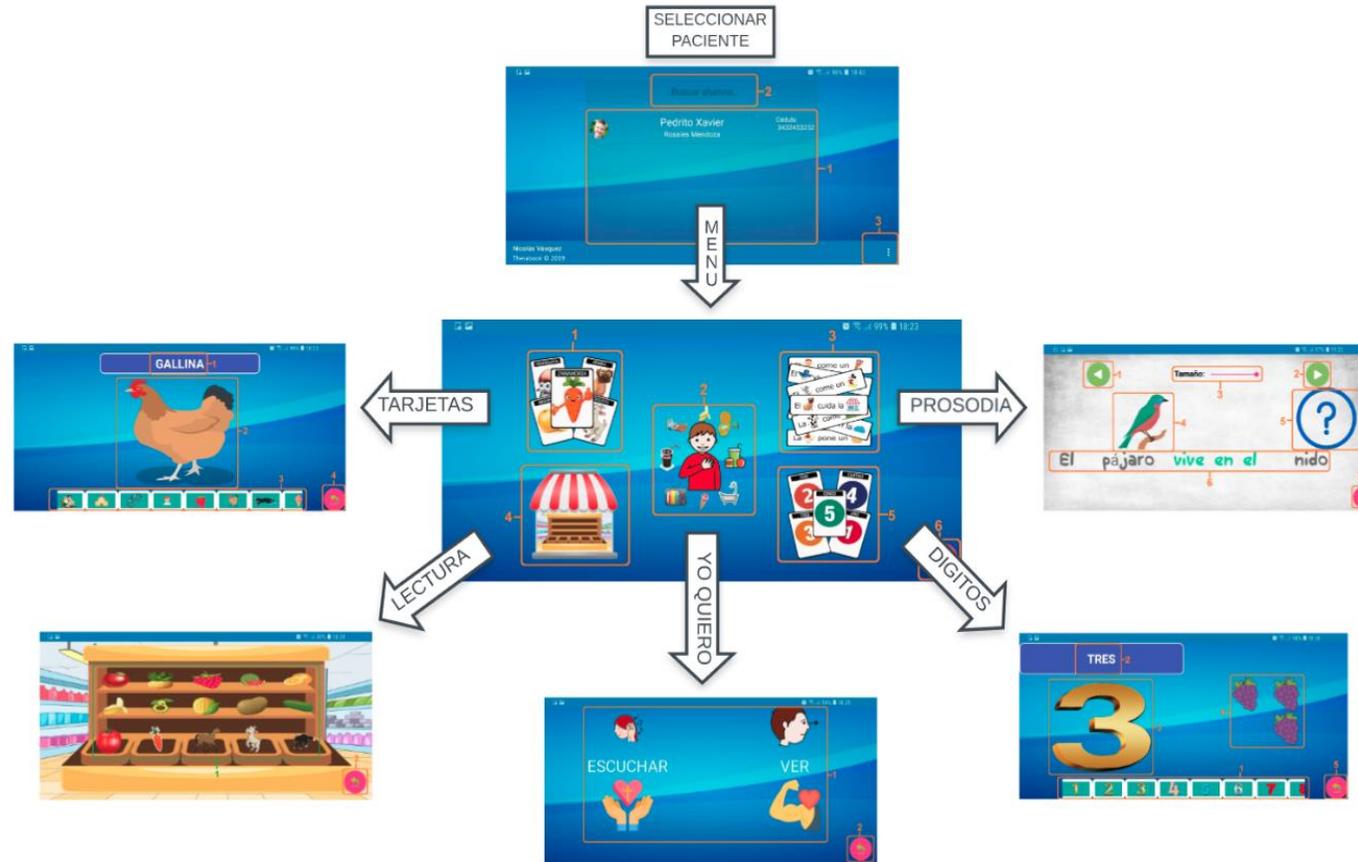


Figura 7 Aplicación móvil Theramovil.

Fuente: Autor



# Propuesta del sistema: Plataforma robótica



*Figura 8* Diseño 3D del Asistente Robótico.

**Fuente:** Autor

# Propuesta del sistema: Estructura electrónica para la plataforma robótica

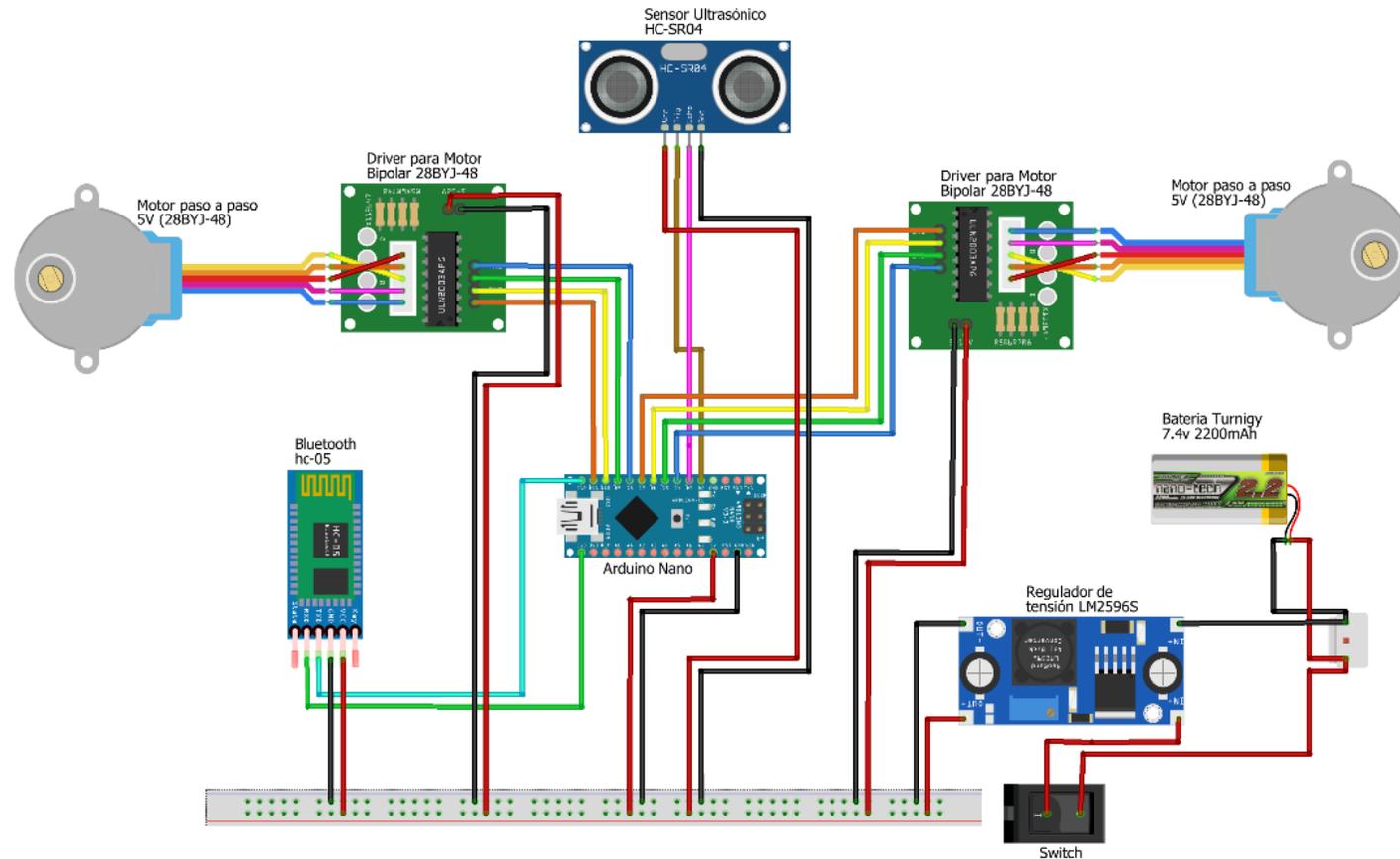


Figura 9 Diseño Electrónico para el Asistente Robótico.

Fuente: Autor

# Propuesta del sistema: Aplicación móvil para el asistente robótico

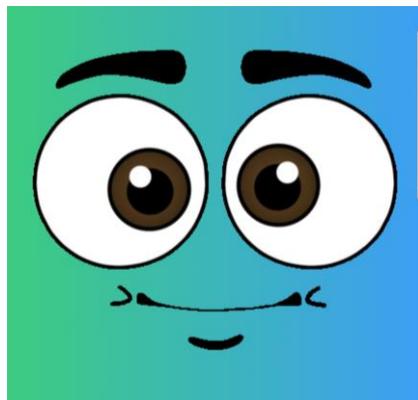


Figura 10 Diseño Electrónico para el Asistente Robótico.

Fuente: Autor

# PROPUESTA DEL SISTEMA: ACTIVIDADES DEL ASISTENTE ROBÓTICO

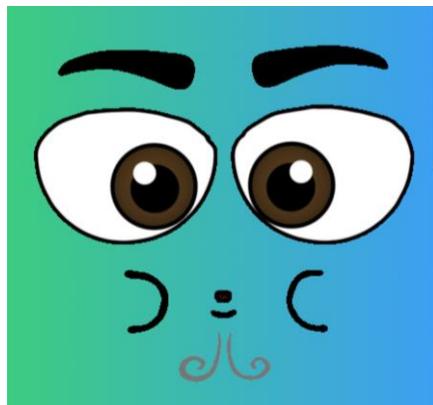
Labios



Lengua



Soplo



Maxilar



# PROPUESTA DEL SISTEMA: FUNCIONAMIENTO



# CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- **RESULTADOS**
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



# RESULTADOS: ENCUESTA APLICADA

- Para la obtención de resultados sobre el uso de la plataforma se realizó una encuesta con quince preguntas enfocadas al uso de la página web y cinco preguntas acerca del robot como herramienta de soporte a la terapia de lenguaje, dichas preguntas son de opción múltiple presentando 5 opciones en la escala de Likert.
- se contó con la ayuda de profesionales en el área de terapia de lenguaje, así como de estudiantes de último año de la carrera de educación inicial de la Universidad del Azuay quienes hicieron uso de la plataforma web con el fin de identificar el uso del sistema en un ambiente de producción.
- También se hizo la presentación del prototipo del asistente robótico para evaluar que sus gestos, sonidos y movimientos sean correctos y entendibles, de la misma forma este proyecto también fue presentado a estudiantes de maestría en Speech-Language Pathology de la Saint Ambrose University.
- Se determinó el **Coefficiente de Alfa de Cronbach**.
- Se obtuvo un valor de **0.89**, con lo cual se puede indicar que la encuesta refleja una coherencia interna entre los ítems.

# RESULTADOS: ENCUESTA APLICADA

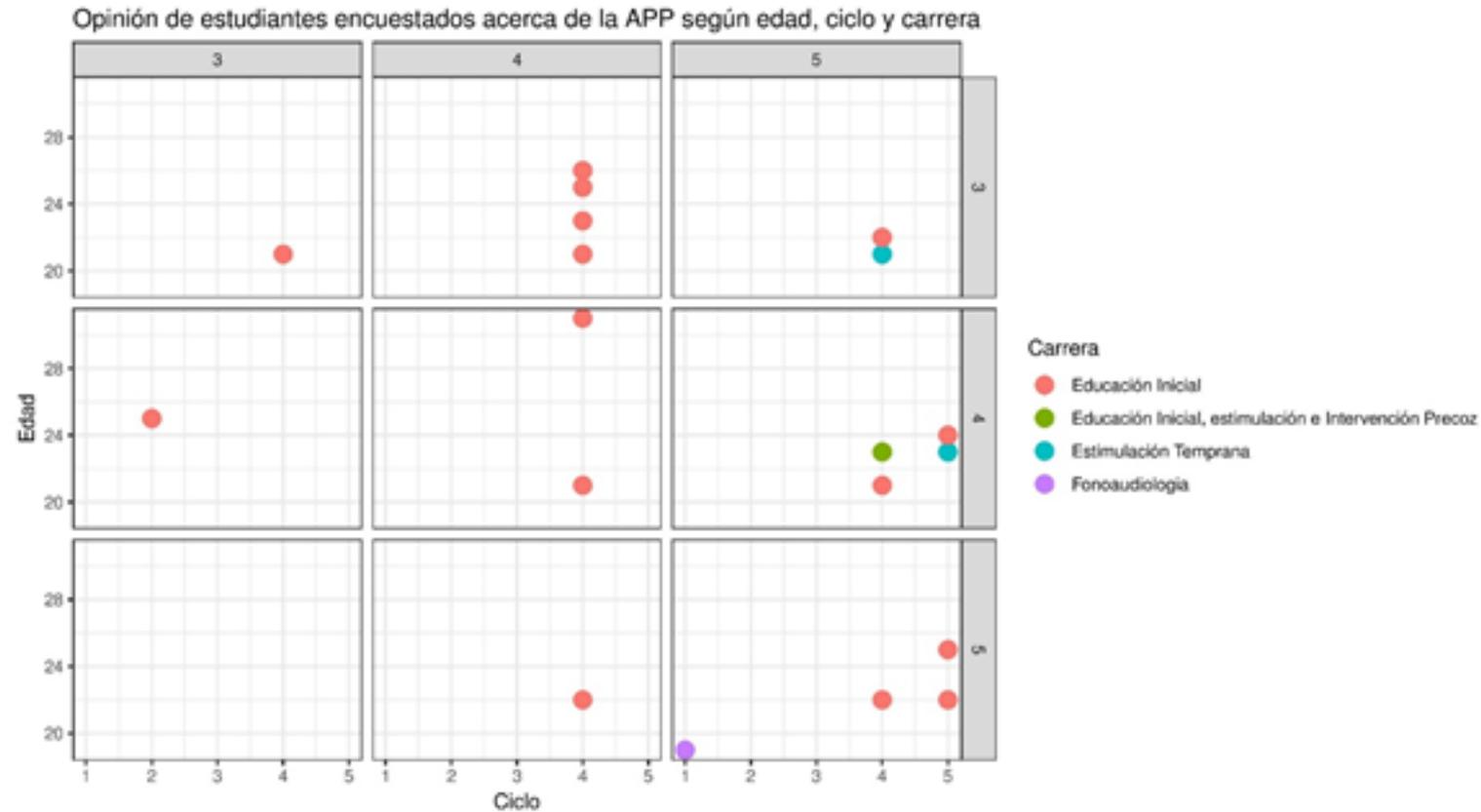


Figura 3.27 Percepción de estudiantes a cerca de la página web según edad, ciclo y carreras.

Fuente: Autor

# RESULTADOS: ENCUESTA APLICADA

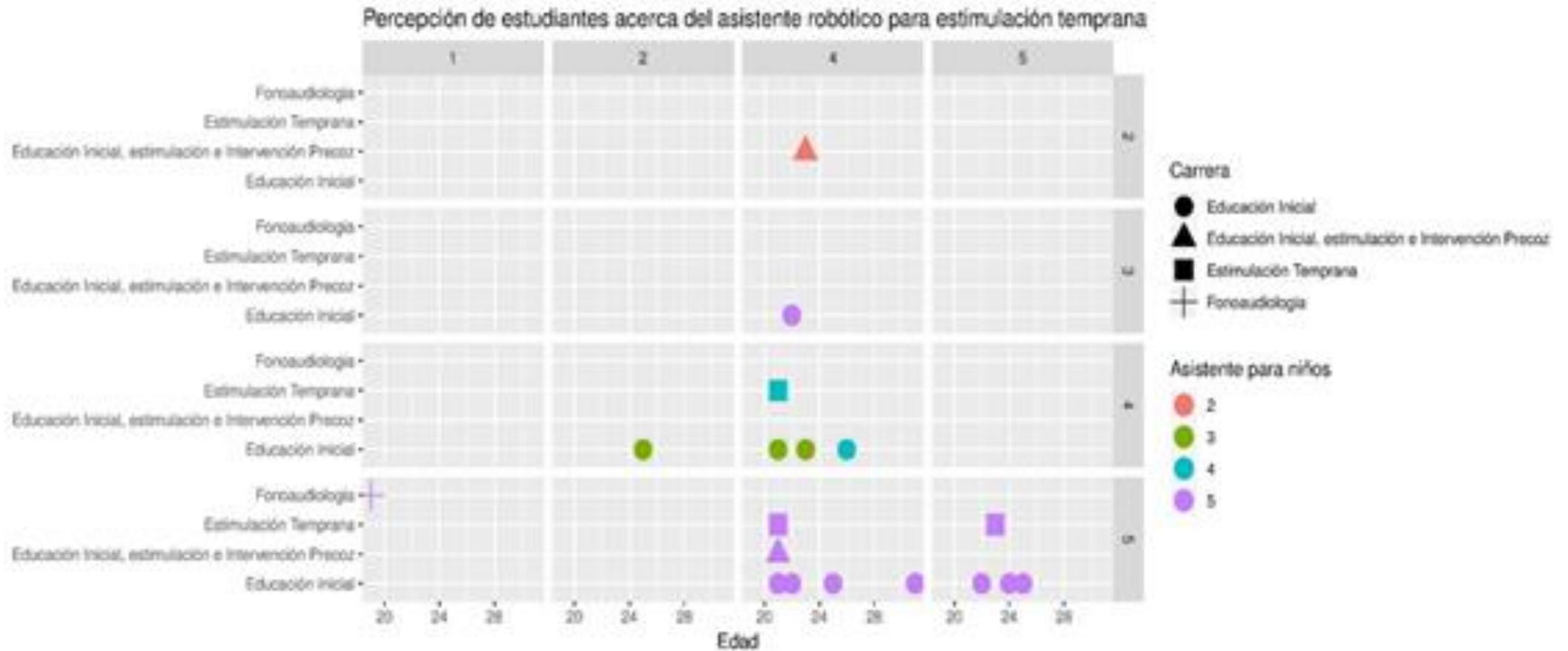
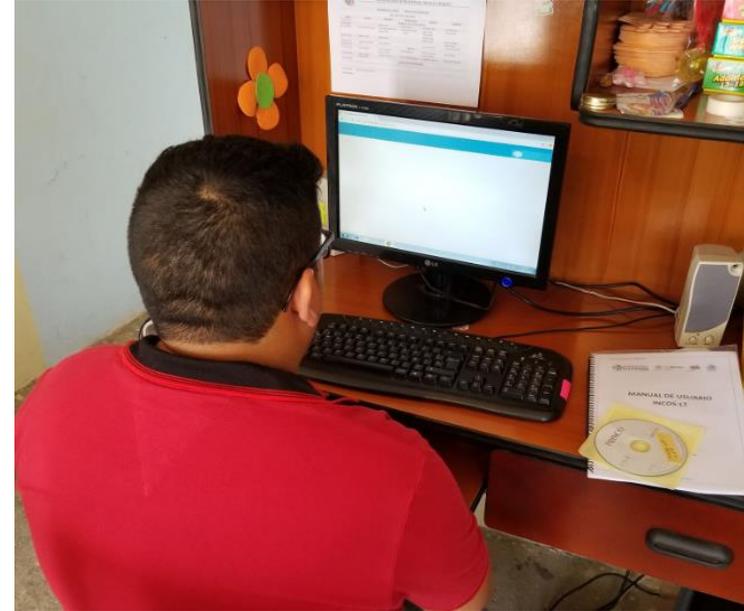


Figura 3.28 Percepción de estudiantes a cerca del asistente Robótico según edad, ciclo y carreras.

Fuente: Autor

# RESULTADOS: USO DEL SISTEMA



*Figura 3.4 Estudiantes de la carrera de educación inicial de la Universidad del Azuay*

**Fuente:** Autor

# RESULTADOS: USO DEL SISTEMA



*Figura 3.6 Presentación del asistente robótico.*

**Fuente:** Autor

# RESULTADOS: USO DEL SISTEMA



*Figura 3.7 Uso de la aplicación Theramovil durante una terapia de lenguaje.*

**Fuente:** Autor

# CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- **CONCLUSIONES**
- TRABAJO FUTURO



# CONCLUSIONES

- Se ha conseguido diseñar e implementar una plataforma web para los terapeutas de diferentes instituciones de educación especial que permite brindar un ambiente adecuado para dar soporte a la terapia del lenguaje y de este modo tratar de obtener mejores avances en el desarrollo de las personas con discapacidad.
- Esta plataforma web es la única que ofrece un servicio de soporte para la terapia de lenguaje de forma accesible y gratuita para todas las instituciones de educación especial tanto nacionales como internacionales, empleando para ello un ambiente similar al de una red social en la que los profesionales que intervienen pueden cooperar compartiendo su conocimiento y experiencia al resto de usuarios.

# CONCLUSIONES

- Al contar con una aplicación móvil que es personalizable, los ejercicios que se pueden aplicar a los pacientes son parametrizables, un docente podrá usar las palabras o frases que considere adecuadas para el tratamiento de un determinado paciente de acuerdo a cada caso que se presente y el nivel del trabajo que se deba llevar con cada uno.
- Para que un asistente robótico que se basa en un avatar sea adecuado para dar soporte a terapias de lenguaje se debe tener en cuenta que la animación debe ser desarrollada de tal manera que los movimientos realizados por la boca sean entendibles y que muestre un movimiento claro de los labios y de la lengua ya que los niños deben imitar dichos movimientos, si la animación del avatar no es clara los ejercicios no ayudarán al tratamiento de los mismos.

# CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- CONCLUSIONES
- **TRABAJO FUTURO**



# TRABAJO FUTURO

- Durante el proceso de desarrollo de este proyecto se pudo identificar el alcance futuro que puede llegar a tener el sistema implementado, si bien los objetivos planteados en el inicio fueron cumplidos y el proyecto cumple su función de ser un ambiente colaborativo para docentes y/o terapeutas que trabajan en la educación especial, este sistema puede ampliarse de distintas maneras para cumplir otros requerimientos.
  - ✓ Apartado dirigido a los padres de familia.
  - ✓ Mensajería instantánea.
  - ✓ Internacionalización.
  - ✓ Más tipos de ejercicios
  - ✓ Incorporar más movimientos al robot.
  - ✓ Más servicios inteligentes disponibles en IBM Watson.

# REFERENCIAS

- Ministerio de Educación del Ecuador “Modelo Nacional De Gestión Y Atención Para Estudiantes Con Necesidades Educativas Especiales Asociadas A La Discapacidad De Las Instituciones De Educación Especializadas” pp. 21–22, 2018-2019.
- Vladimir Espartaco Robles Bykbaev, “Contribución a los modelos de soporte pedagógico basados en TICs y sistemas inteligentes como herramientas de apoyo a la educación especial y terapia de lenguaje” pp. 5-7, 26-43 , 2016.
- Inmaculada Tello Díaz-Maroto, Antonia Cascales Martínez, “Las TIC y las necesidades específicas de apoyo educativo: análisis de las competencias TIC en los docentes”, 2015.
- José M Fernández Batanero, Pedro Román Graván, Mohammed El Homrani, “TIC y discapacidad. Conocimiento del profesorado de educación primaria en Andalucía” 2017.
- Viviana Marchetti, Flor Cantor, Carolina Musa y Marisol Poletti, “TICs y discapacidad”, 2010.
- Dra. Norma Regal Cabrera, "DISLALIAS", Rev Cubana Ortod 1999, pp. 89-93
- Rafael A. González V., Jorge A. Bevilacqua R., "Las disartrias", Rev Hosp Clín Univ Chile, pp. 299 - 309, 2012
- Marta Coll F., Gerardo Aguado, Alicia Fernández Z., Sara Gamba, Enrique Perelló, Josep M. Vila, "Trastornos del habla y de la voz", Editorial UOC, Primera edición en formato digitl, pp. 65-101, 2014

# REFERENCIAS

- Rafael González V., Andrea Hornauer-Hughes, "Afasia: una perspectiva clínica", 2014
- M.D. Fresneda, E. Mendoza, "Trastorno específico del lenguaje: concepto, clasificaciones y criterios de identificación", 2005
- Héctor Cubillas Prieto, David Sanz De Mingo, Jorge Racón García "Dificultades en la Adquisición del Lenguaje", pp. 9-10, 2005
- J. Fontané-Ventura, "Déficit auditivo. Retraso en el habla de origen audígeno", 2005
- V. Robles Bykbaev, M. Guamán Heredia, Y. Robles Bykbaev, J. Lojano Redrovan, F. Pesántez Avilés, D. Quisi Peralta, M. López Nores, J. Pazos Arias, "SPELTRA: A robotic Assistant based on ontologies and agglomerative clustering to support speech-language therapy for children with disabilities".
- J. Galan Mena, G. Ávila, J. Pauta Pintado, D. Lima Juma, V. Robles Bykbaev, D. Quisi Peralta, "An intelligent system based on ontologies and {ICM} tools to support the diagnosis and intervention of children with autism", 2016. ARGENCON.
- A. Parra Astudillo, "Diseño, desarrollo y construcción de un asistente robótico para soporte educativo de niños de 10 a 12 años", 2017.
- M. Ochoa Guaraca, D. Pulla Sanchez, V. Robles Bykbaev, M. López Nores, M. Carpio Moreta, J. Garcia Duque, "Un sistema híbrido basado en asistentes robóticos y aplicaciones móviles para brindar soporte en la terapia de lenguaje de niños con discapacidad y trastornos de la comunicación", 2017.

# REFERENCIAS

- J. Molina Rios, N. Loja Mora, M. Zea Ordóñez, E. Loaiza Sojos, “Evaluación de los frameworks en el desarrollo de aplicaciones web con python”, Machala – Ecuador, 2016.
- R. Chavez Cabrera, “Análisis del framework Django para implementar aplicaciones web con base de datos MariaDB y metodología de desarrollo SCRUM. Aplicativo: Aplicación web para mantenimiento mecánico en industrias cárnicas para la empresa pública municipal de faenamamiento y productos cárnicos de Ibarra”, 2016.
- J. Enriquez, S. Casas, “Usabilidad en aplicaciones móviles”, Vol. 5, 2014.
- P. Blanco, J. Camarero, A. Fumero, A. Werterski, P. Rodriguez, “Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone”, Universidad Politécnica de Madrid, 2019.
- Android Studio, C. (2017). Conoce Android Studio | Android Studio. [en línea] Developer.android.com. Disponible en la web: <https://developer.android.com/studio/intro/index.html?hl=es-419> [Consultado el 19 de mayo de 2019].
- M. Jiménez Capel, “Bases de datos relacionales y modelado de datos”, IC Editorial, Málaga, 2014.

# ¿PREGUNTAS?



**GRACIAS POR SU ATENCIÓN.**

