

ASISTENTE ROBÓTICO (FONA)



Diseño y Construcción de un Asistente Robótico Humanoide para el soporte de Terapia de Lenguaje en niños de 3 a 6 años con Dislalia

VERÓNICA VELÁSQUEZ ANGAMARCA, VLADIMIR ROBLES BYKBAEV

CÁTEDRA UNESCO “TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA LA INCLUSIÓN EDUCATIVA”

GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA (GI-IATA)

22 DE JULIO 2019

CUENCA - ECUADOR



CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

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



CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

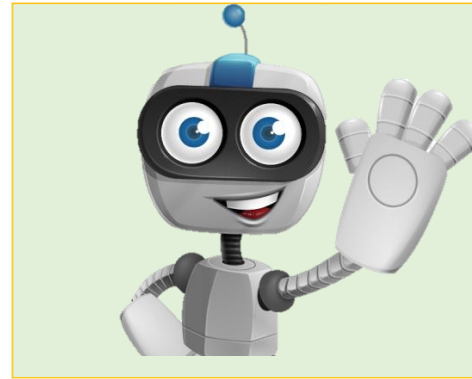
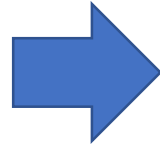
- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



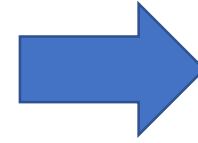
RESUMEN



usuario



asistente robótico



ejercicios de terapia



Estímulos kinestésicos

Hoy en día los trastornos de la comunicación afectan a millones de personas en todo el mundo. Esta situación es una realidad aún desarrollada.

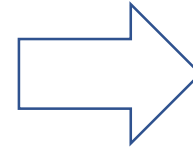
CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

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



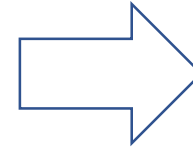
INTRODUCCIÓN: ESTADÍSTICAS

Analfabetismo en Ecuador según datos del censo del año 2010



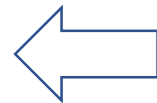
6.8%

El TEL dificulta la correcta articulación del habla



8%

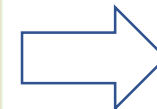
Quito 12,3 %



Cuenca 8,4%



DISLALIA



México 42%

Cuba 24%

Chile 13,9%

INTRODUCCIÓN: ESTADO DEL ARTE

La comunicación es la, “transmisión o recepción de información, señales y mensajes por medio de gestos, palabras u otros símbolos de un organismo a otro”.



Algunos expertos consideran que el lenguaje y el pensamiento se desarrollan paralelamente y que sin uno de ellos el otro no puede existir.

INTRODUCCIÓN: QUE ES LA DISLALIA?

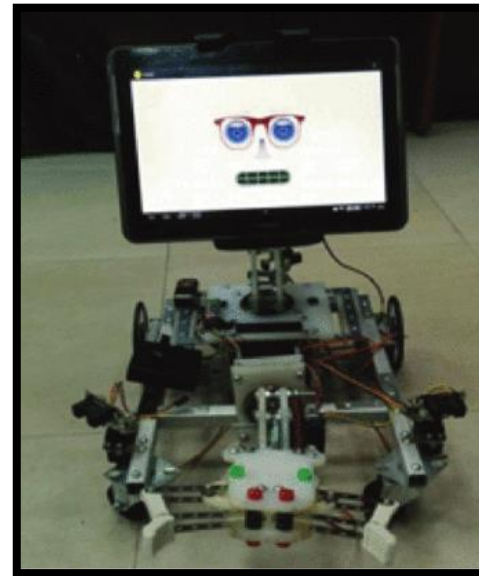
La dislalia es un trastorno en la articulación de los fonemas, ya sea por la ausencia o alteración de sonidos específicos o por la sustitución de éstos por otros de manera inapropiada



INTRODUCCIÓN: ASISTENTES ROBÓTICOS PARA TERAPIA DE LENGUAJE

■ SPELTRA posee una cámara para reconocimiento facial, además que registra datos de los pacientes.

■ RAMSES cuenta con conjunto de aplicaciones móviles, y un dispositivo electrónico de desplazamiento



■ Tico posee un sistema de inteligencia artificial que crea vínculos afectivos para aumentar las habilidades motoras, sensoriales mediante pruebas y diagnósticos

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

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



PROPUESTA DEL SISTEMA: ARQUITECTURA GENERAL FONIA

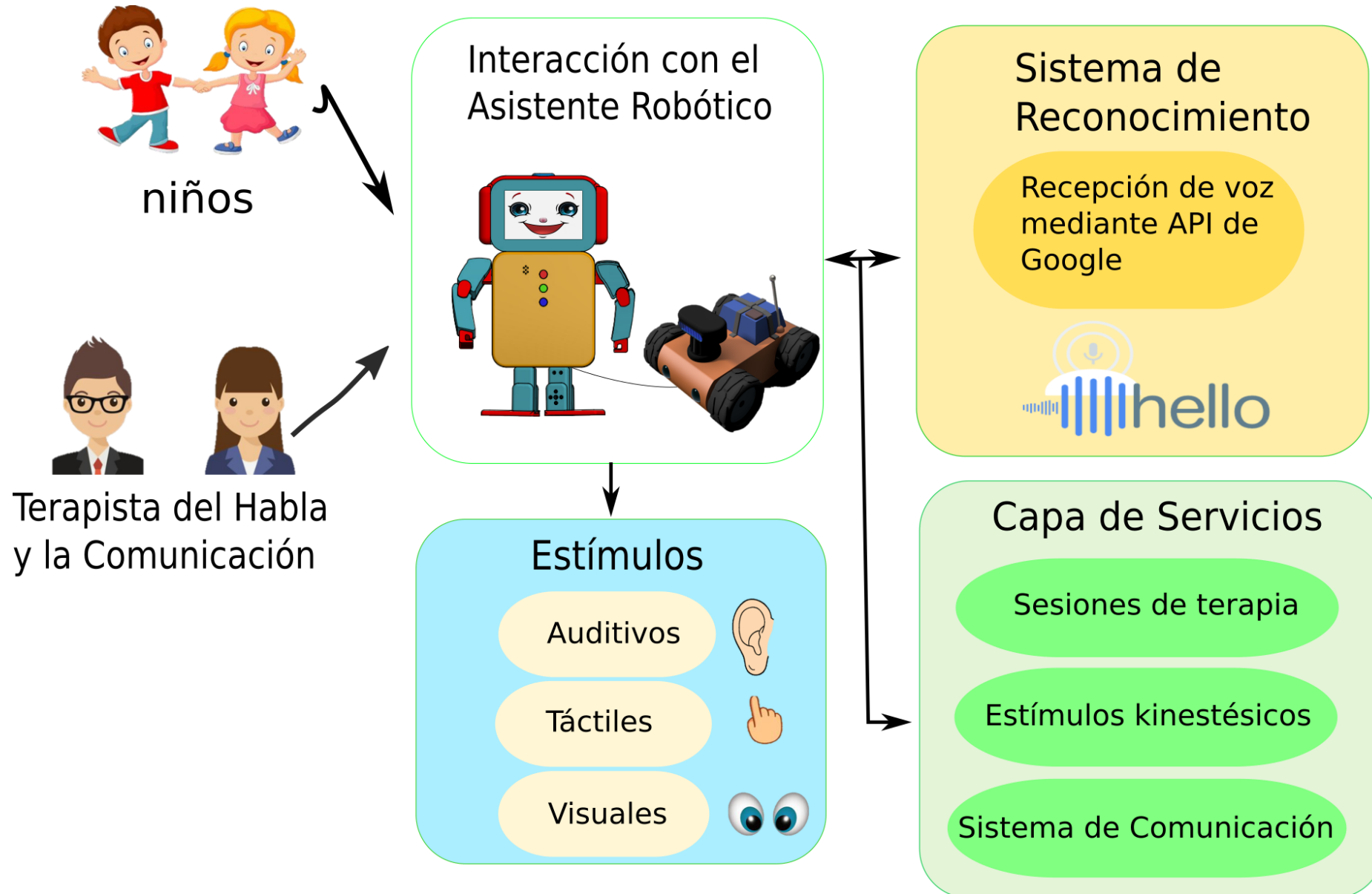
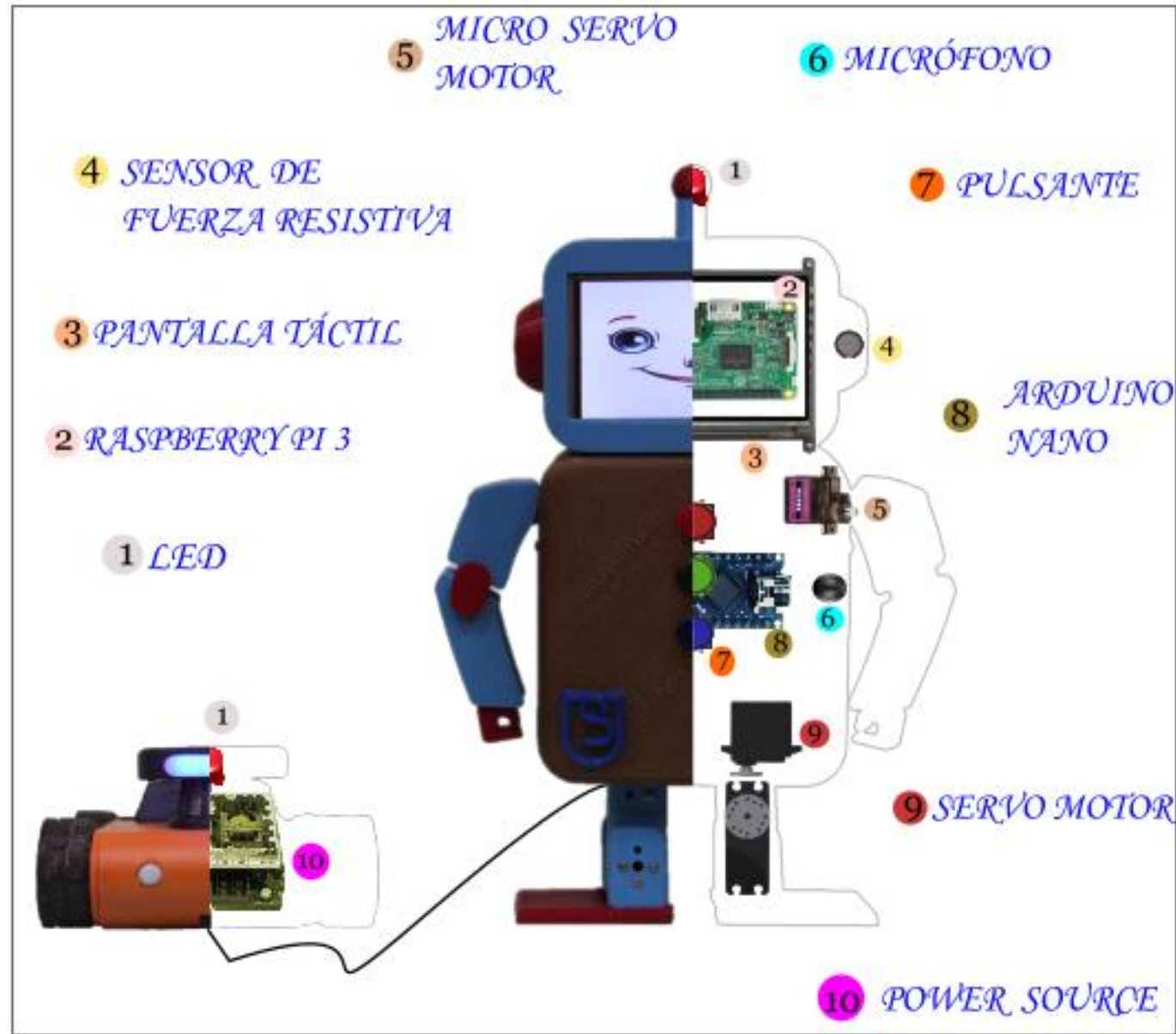
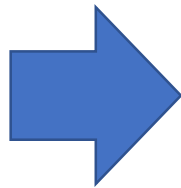


DIAGRAMA ELECTRÓNICO DEL ASISTENTE ROBÓTICO



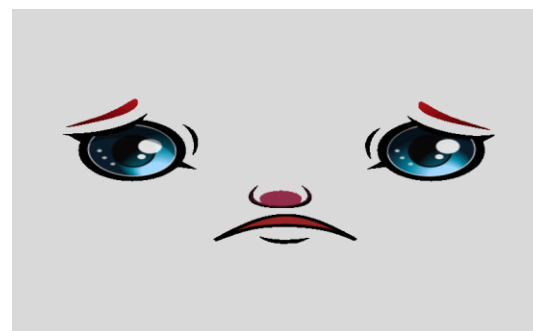
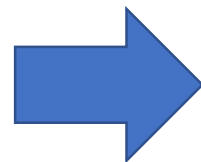
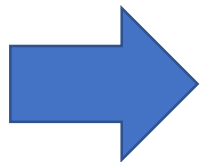
EJERCICIOS FONÉTICOS

A grid of syllable cards on a light blue background. The first row contains: m, t, r, s, l, pl, bl. The second row contains: cl, fl, gl, pr, br, cr, fr. The third row contains: gr, tr, dr. To the right of the cards are icons for 'API GOOGLE' (a person with sound waves), 'APAGAR' (a person turning off a light), a progress bar showing '100' and '0 2550751.00', and a speaker icon.

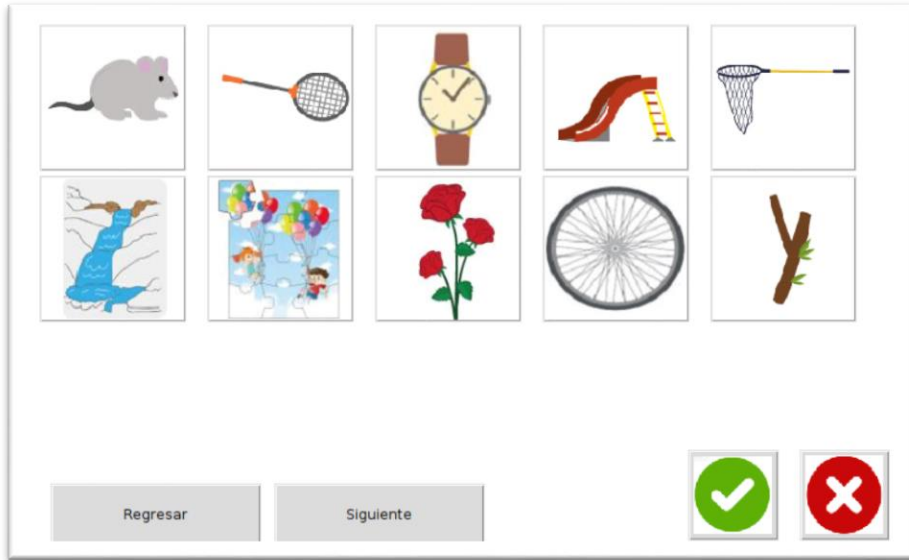


SÍLABAS

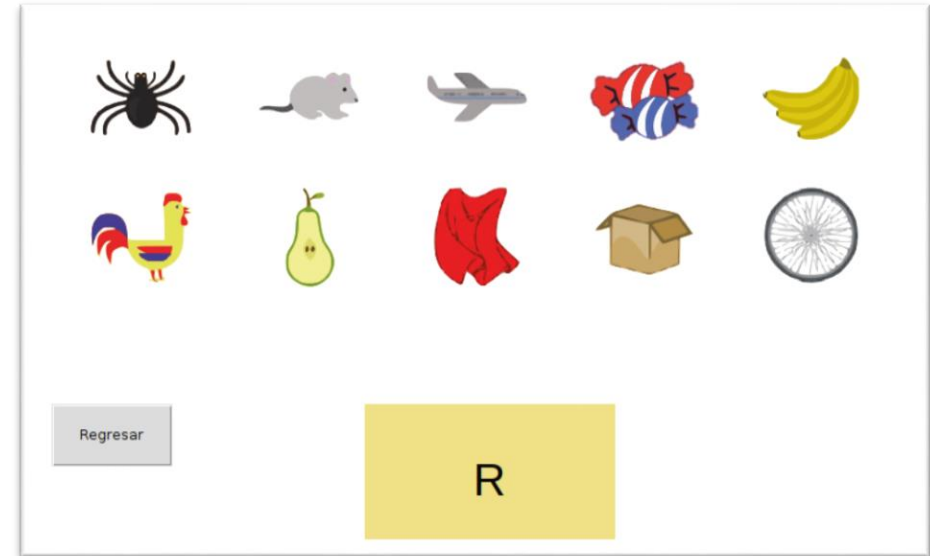
A selection interface for syllables. The first row has three boxes: 'ra' (green background), 're' (blue background), and 'ri' (blue background). The second row has three boxes: 'ro' (blue background), 'ru' (purple background), and a 'Regresar' button.



PALABRAS



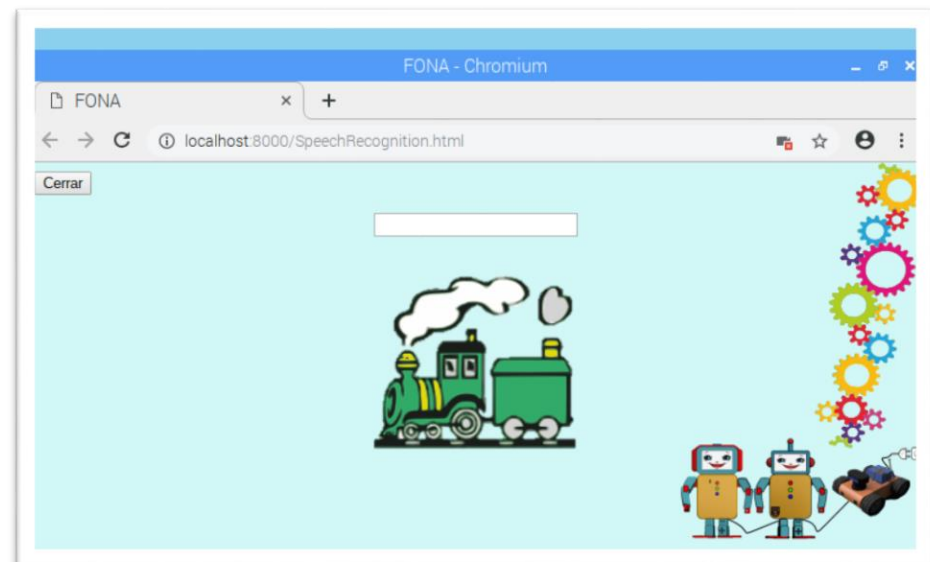
DISCRIMINACIÓN FONÉTICA



CUENTO PICTOGRÁFICO

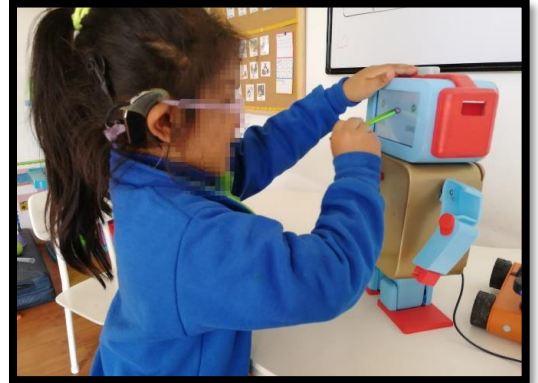


RECONOCIMIENTO DE VOZ





PROPUESTA DEL SISTEMA: FOTOS DE LA VALIDACIÓN CON EL ROBOT

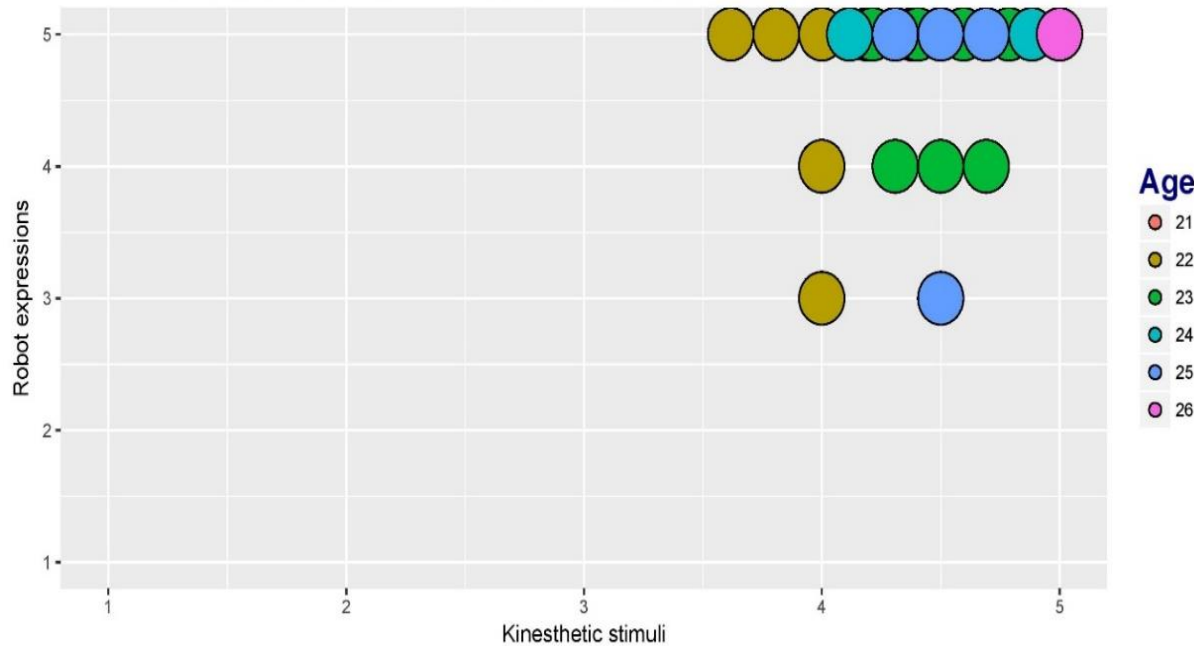


CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

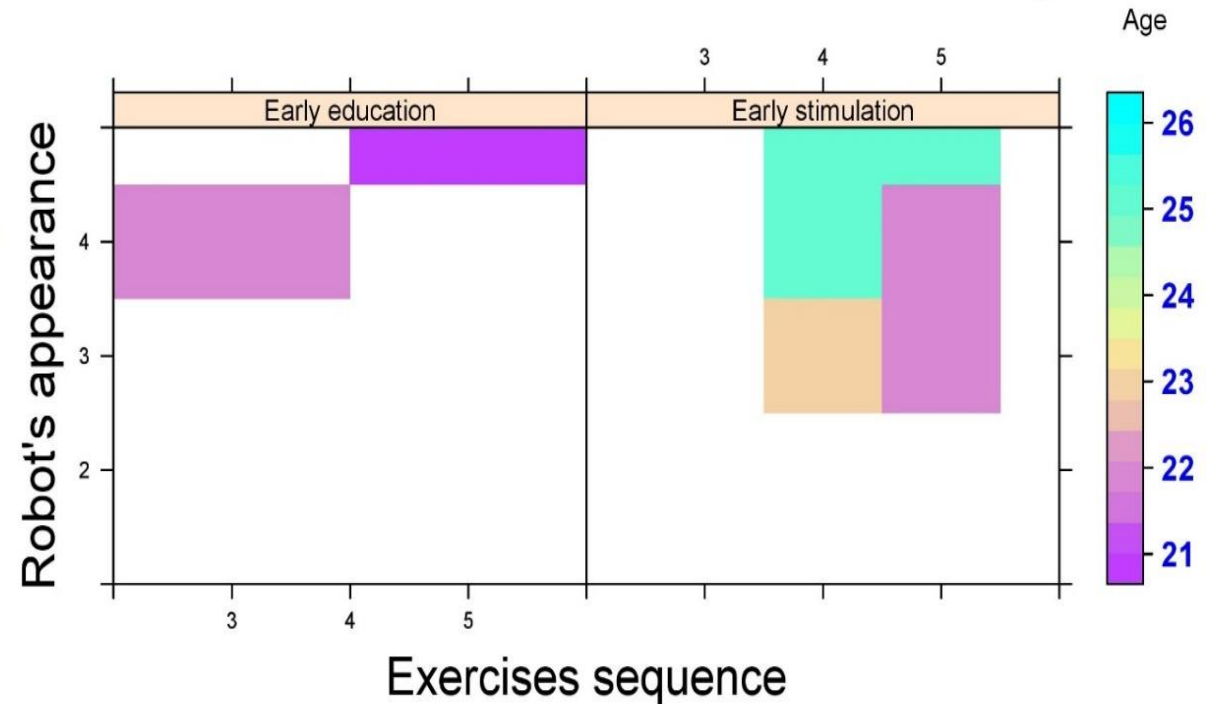
- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL PROYECTO
- **RESULTADOS**
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



RESULTADOS OBTENIDOS DE ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN INICIAL Y ESTIMULACIÓN TEMPRANA DE LA UDA



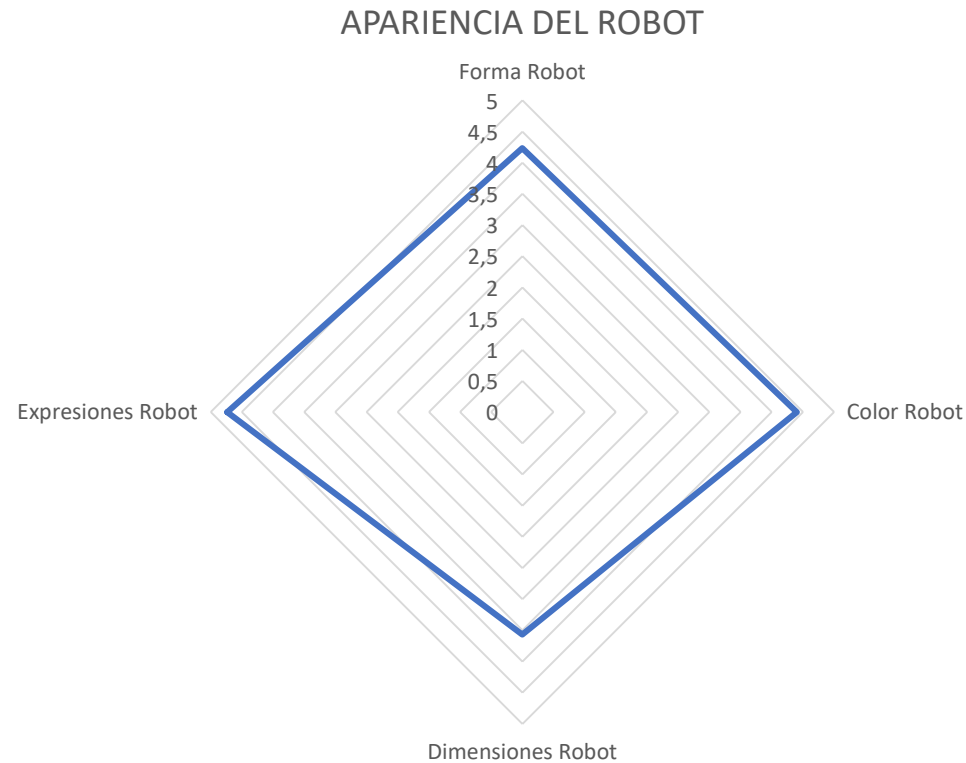
Niveles de percepción de los voluntarios con respecto al asistente robótico



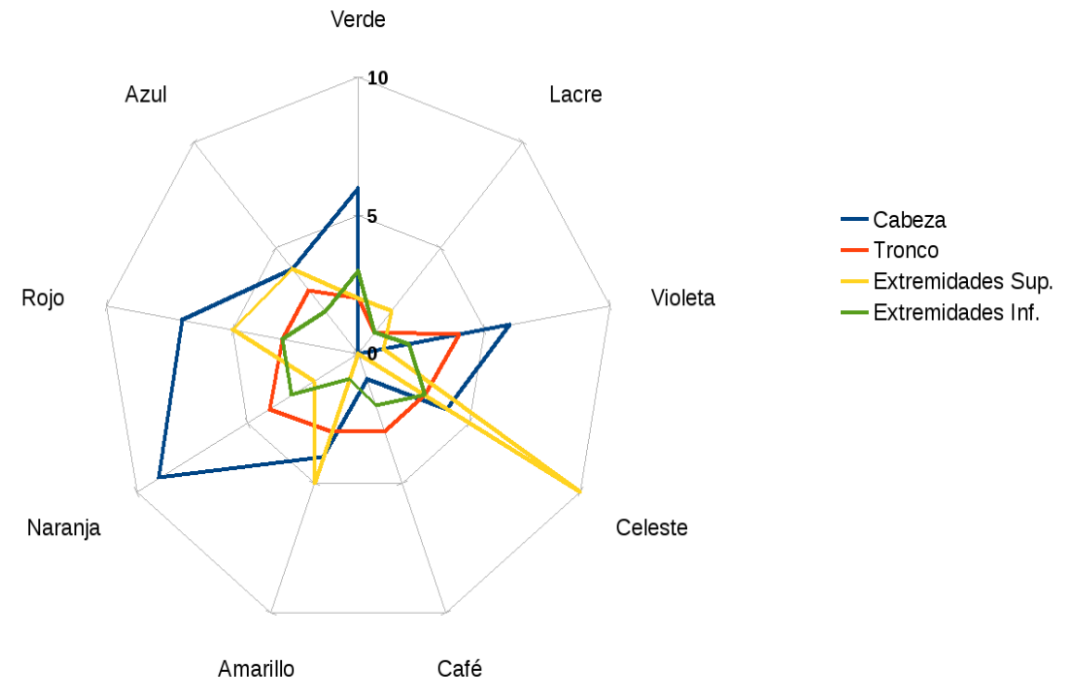
Niveles de percepción de los voluntarios con respecto de las secuencias de actividades y la utilidad del asistente robótico

Alfa de Conbrach 0,83

RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS NIÑOS DEL CENTRO BILINGÜE ESTRELLITAS CREATIVAS

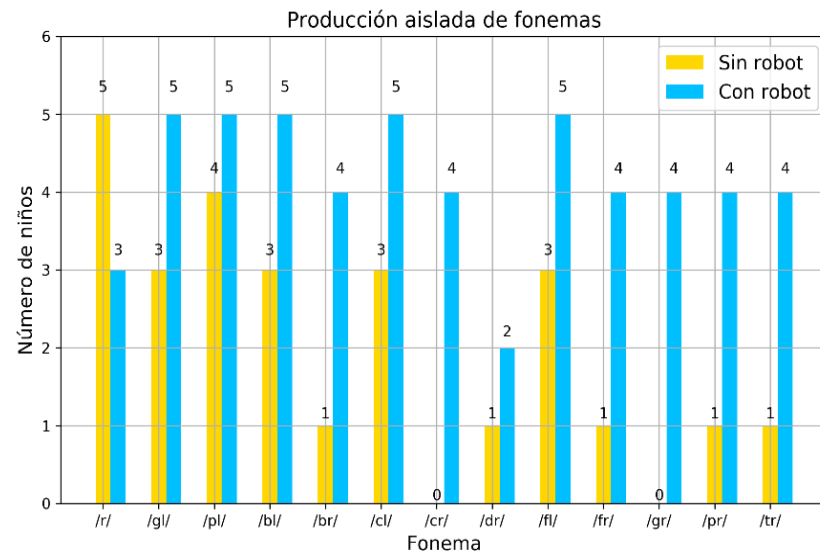
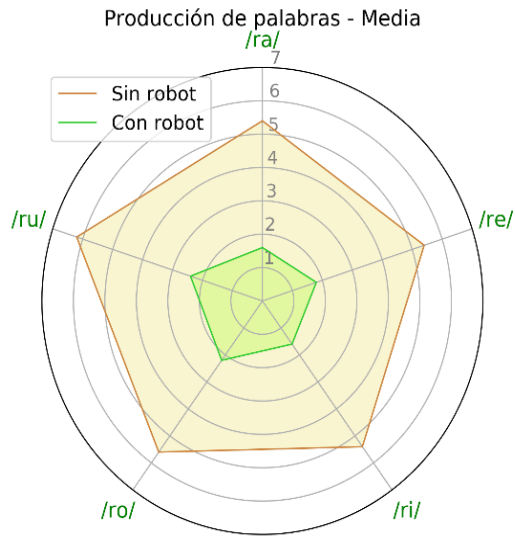
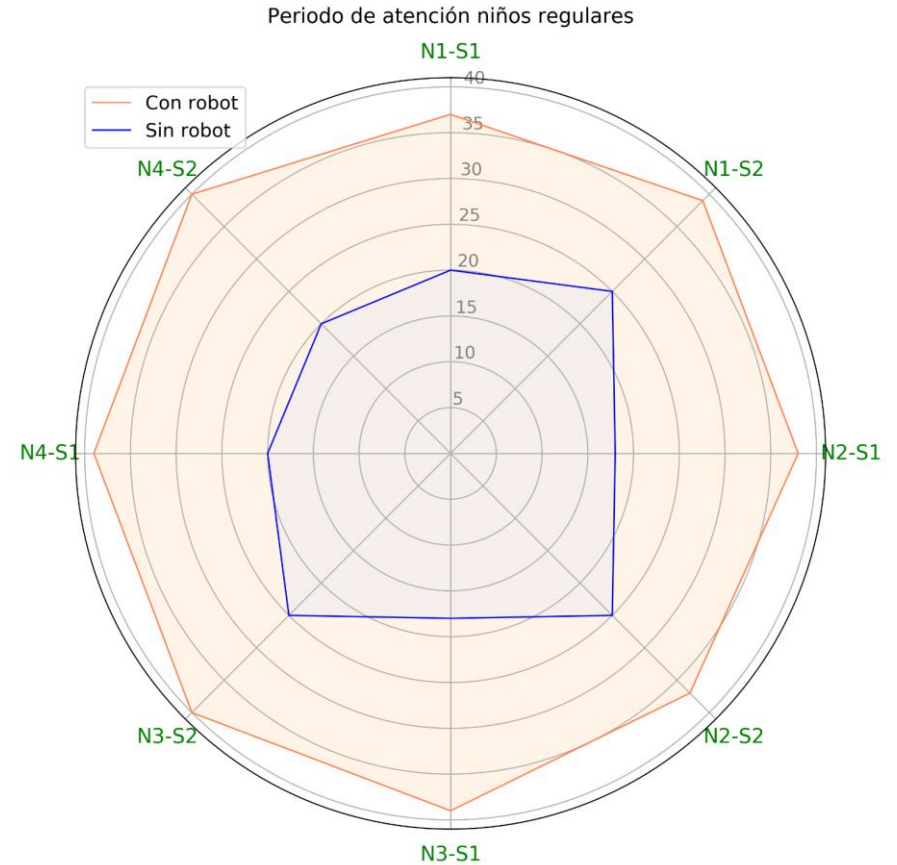
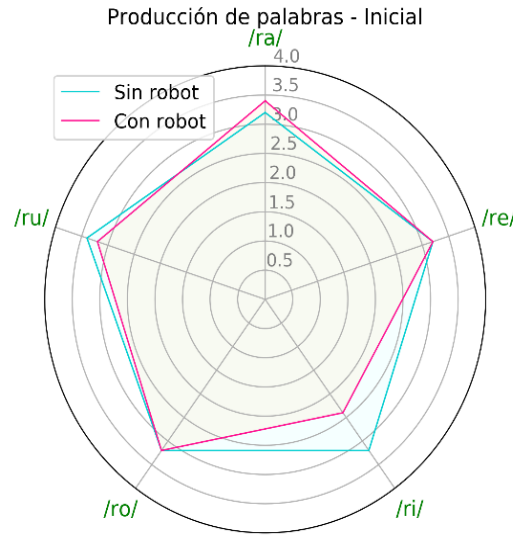
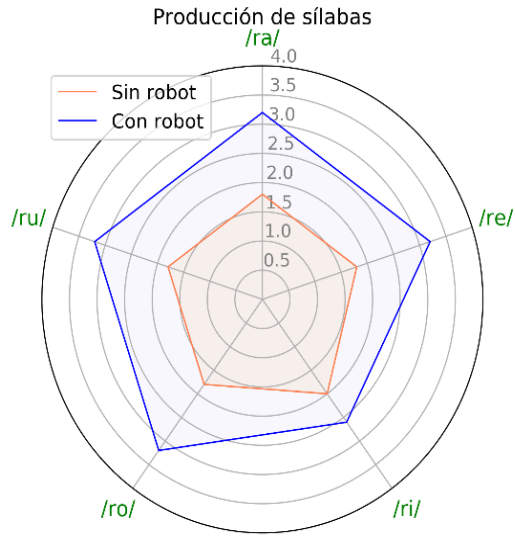


Percepción sobre la apariencia del robot



Percepción de los niños con respecto a la preferencia de colores

RESULTADOS: NIÑOS DEL CDI MUNICIPAL 27 DE FEBRERO



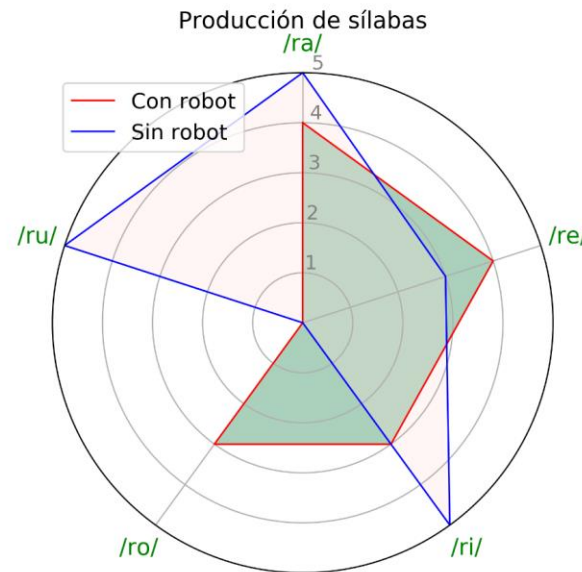
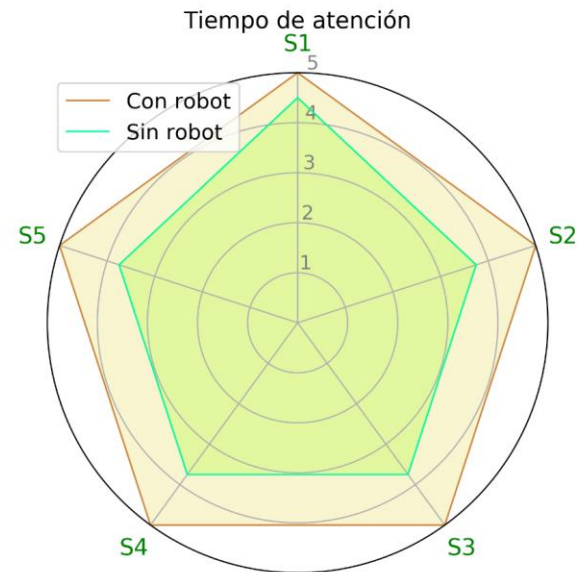
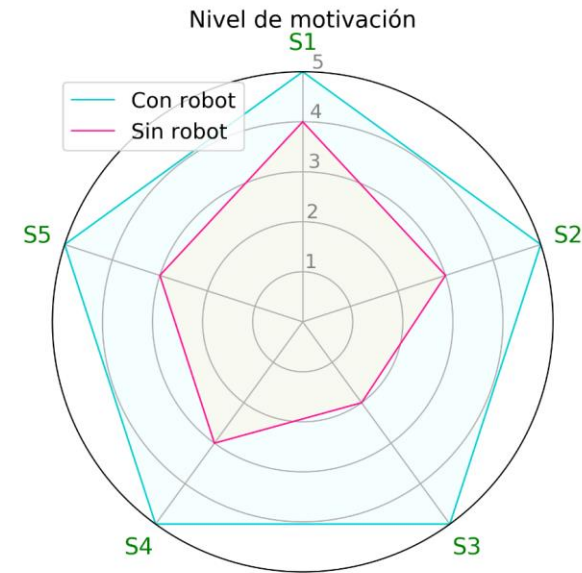
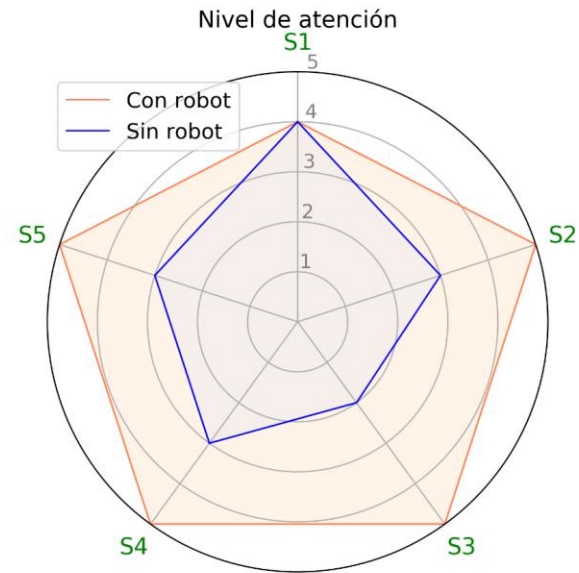
RESULTADOS TABLA COMPARATIVA

FONEMA		CON ROBOT	SIN ROBOT
PRODUCCIÓN EN SÍLABAS			
gl	gla	1	1
	gle	1	1
	gli	1	1
	glo	1	1
	galo	1	1
pl	pla	1.25	1.5
	ple	1	1.5
	pli	1	1.5
	plo	1.25	1.5
	plu	1	1.5
bl	bla	2	1
	ble	2	1
	bli	2.3	1
	blo	1	1

PRODUCCIÓN DE PALABRAS			
gl		1.1	1.3
pl		1.9	1.7
bl		2.8	1
br		1	1.2
cl		1.4	2.3
cr		1	No aplica
dr		2	3
fl		1.1	1.4
fr		1.1	1
gr		1.05	No aplica
pr		2.1	1
tr		1.1	1

	blu	1	1
br	bra	1	1
	bre	1	1
	bri	1	1
	bro	1	1
	bru	1	1
cr	cra	1	No adquiere
	cre	1	No adquiere
	cri	1	No adquiere
	cro	1	No adquiere
	cru	1	No adquiere
ir	dra	1.5	3
	dre	1.5	3
	dri	1.5	3
	dro	1	3
	dru	1	No adquiere
	gr	gra	1
gre		1	No aplica
gri		1	No aplica
gro		1	No aplica
gru		1	No aplica

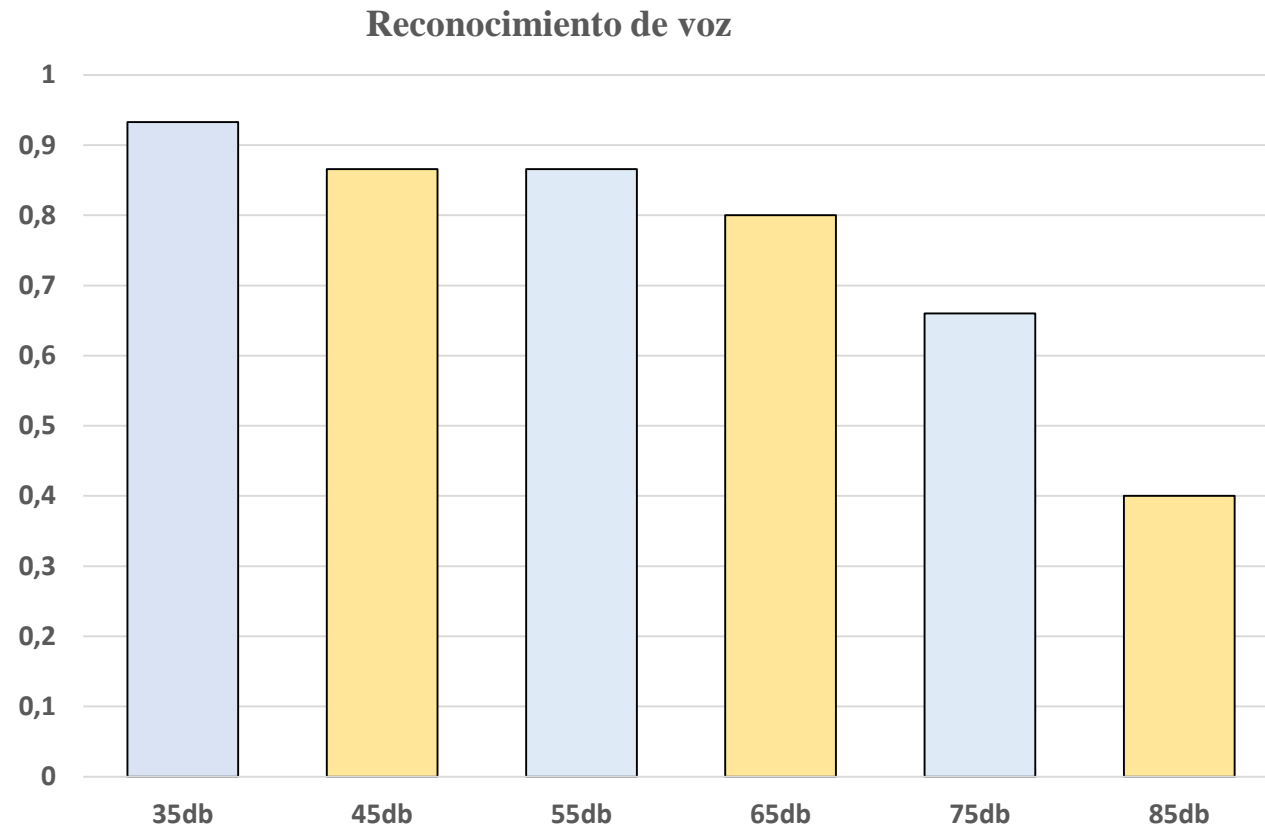
RESULTADOS: NIÑOS CON IMPLANTE COCLEAR



RESULTADOS TABLA COMPARATIVA DE LOS NIÑOS QUE POSEEN IMPLANTE COCLEAR

	CON ROBOT	SIN ROBOT
FONEMA AISLADO		
/r/ aislado	2.ª sesión	3.ª sesión
PRODUCCIÓN PALABRAS EN POSICIÓN INICIAL		
ratón	3.ª sesión	5.ª sesión
raqueta	No adquiere	No adquiere
rama	4.ª sesión	5.ª sesión
reloj	3.ª sesión	5.ª sesión
resbaladera	4.ª sesión	No adquiere
red	4.ª sesión	5.ª sesión
río	4.ª sesión	5.ª sesión
rompecabezas	3.ª sesión	No adquiere
rosa	No adquiere	No adquiere
rueda	No adquiere	No adquiere
PRODUCCIÓN PALABRAS EN POSICIÓN MEDIA		
pera	1.ª sesión	No adquiere
torero	No adquiere	No adquiere
mariposa	2.ª sesión	No adquiere
toro	3.ª sesión	No adquiere
números	No adquiere	No adquiere
Perú	No adquiere	No adquiere
PRODUCCIÓN PALABRAS EN POSICIÓN FINAL		
caminar	4.ª sesión	No adquiere
tambor	5.ª sesión	No adquiere

RESULTADOS DE RECONOCIMIENTO DE VOZ



CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

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



CONCLUSIONES

- Con los resultados obtenidos al implementar el asistente robótico se puede decir que los niveles de motivación y atención de los niños aumentaron considerablemente a comparación de una terapia convencional, además según la evaluación realizada a los niños se pudo denotar que con el asistente robótico se alcanzó un mayor número de fonemas en las terapias adquiriéndolo favorablemente.
- Debido a estos resultados se puede llegar a la conclusión que la implementación del asistente robótico humanoide ha tenido una aceptación de parte de los terapeutas y de los niños que asisten a las sesiones, siendo una herramienta alternativa para tratar el trastorno del lenguaje denominado “Dislalia” respecto a la terapia normal a la que asisten los pacientes.

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

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



TRABAJO FUTURO

Con la aceptación que ha recibido el robot dentro de las sesiones de terapia tanto por especialistas como por niños se puede implementar más funcionalidades al mismo tales como:

- Plantear más ejercicios que permitan aumentar las opciones de aprendizaje para trabajar en las sesiones de terapia.
- Agregar a la aplicación los fonemas faltantes para brindar un campo aún más grande de aplicabilidad.

De la misma manera se puede desarrollar una aplicación móvil que permita una mejor interacción entre el usuario y el asistente robótico, la cual podría comandar diferentes aspectos del mismo como movimiento de los brazos, caminata y la visualización de la aplicación como tal.

PAPERS

ETCM 2018

A proposal of a virtual robotic assistant and a rule-based expert system to carry out therapeutic exercises with children with Dislalia

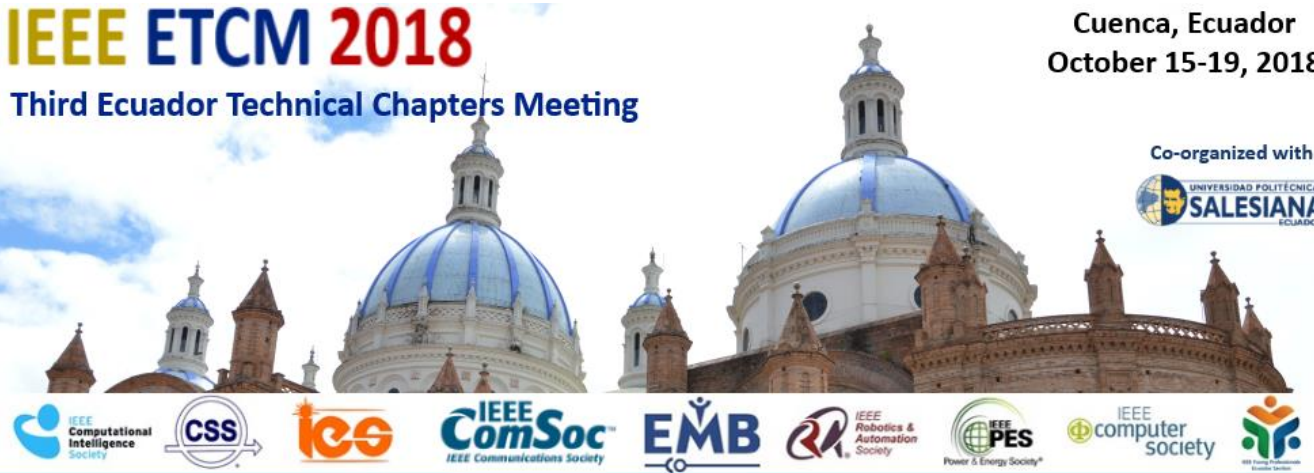
V. Robles-Bykbaev, V. Velásquez-Angamarca, K. Mosquera-Cordero,
D. Calle-López, Y. Robles-Bykbaev, E. Pinos-Vélez
GI-IATa, Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo
para la Inclusión Educativa, Universidad Politécnica Salesiana
Cuenca, Ecuador
Email: {vvelasqueza,kmosquera}@est.ups.edu.ec,
{vrobles,dcallel,zrobles,epinos}@ups.edu.ec

A. León-Pesántez
Escuela de Educación Especial
Universidad del Azuay
Cuenca, Ecuador
Email: aleon@uazuay.edu.ec

IEEE ETCM 2018
Third Ecuador Technical Chapters Meeting

Cuenca, Ecuador
October 15-19, 2018

Co-organized with



Abstract—The Dislalia is considered one of the most common communication disorders that present children with and without disabilities. The National Institute on Deafness and Other Communication Disorders (NIDCD) claims that 5 percent of U.S. children ages 3-17 have a speech disorder that lasted for a week or longer during the past 12 months. This situation is very similar in other countries of Europe, Africa, and Latin America. For these reasons, in this paper, we present a proposal of a virtual robotic assistant aimed at providing therapy exercises for children with Dislalia. The virtual assistant uses a rule-based expert system that determines the best alternatives of exercises that will be carried out with a child the phonetic area. With the aim of developing the physical version of the virtual assistant, we performed a study with 33 students enrolled in the last year of the career of initial education, early stimulation, and precocious intervention. The participants validated our proposal through a survey, and the achieved results are encouraging.

Index Terms—Virtual Robotic Assistant, Dislalia, Expert System, Speech Therapy, Rules-Based Reasoning.

I. INTRODUCTION

The language is considered as a mainstay for the cognitive, social and affective development in children. Therefore, the language allows children exchange information and express feelings, thoughts, and emotions to break through a world of knowledge and opportunities.

During the early years, a child acquires and develops complex components of language in areas such as the phonetic-phonological, semantic, morphosyntactic and pragmatic. This process - in subjects without disabilities - is carried out naturally given that children continuously receive stimuli from the environment.

The phonetic-phonological component - the objective of this research - is focused on the utterances production in a given language, this is, the phonemes articulation. According to the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM5), the phonological production describes the appropriate articulation of phonemes (i.e., individual sounds) that are combined to create spoken words. Phonological production requires both the phonological knowledge of speech sounds

and the ability to coordinate the movements of the organs of the joint (jaw, tongue, and lips) with breathing and vocalization [1].

According to the research carried out by [2] in 200 of Mexican children, the phonetic acquisition varies agreed to age. In this line, a child accomplishes can adequately pronounce the phonemes [m, ch, n, k, t, y, p, l, f, d, j] at three years, [b, g, r, bl, pl, s] at four, [kl, br, fl, kr, gr] at five, and [rr, pr, gl, fr, tr] at six. Therefore, at the age of four, a child has acquired the most of phonemes, with some exceptions, and especially the /r/ for Spanish (that is developed until 5 or 6 years).

During his/her normal development, a child gradually acquires different sets of phonemes. However, if a child can not adequately articulate the phonemes that correspond to his/her age, a Speech-Language Therapist (SLT) diagnosis this problem as the communication disorder named Dislalia. The literature defines the Dislalia as a “disorder caused by organic or functional impairments of the speech peripheral organs, which consists of the impossibility to correctly utter one or several sounds for the emission of a certain phoneme.” [3], [4]. It is essential mentioning that this disorder can appear in both spontaneous and repetitive speech.

In the same line, [5] points that Dislalia is a disorder in the phonemes’ articulation, either by the absence or alteration of specific sounds or by the substitution of these by others in an inappropriate way. It is an inability to pronounce certain phonemes or groups of phonemes correctly.

On the other hand, [6] claims that the Dislalia could have a prevalence between 5 and 10% in the infantile population. Otherwise, [7] places Dislalia in the three most frequent infantile language disorders (joint with the dysphonia and language delay).

Similarly, [8] points out that the Dislalia is the problem that has the highest prevalence as well as it is the disorder for which the most of parents and relatives request support. This situation commonly occurs due to the relationship that exists

PAPERS



VII CONGRESO DE INGENIERÍA, CIENCIAS Y TECNOLOGÍA – PANAMÁ 2019



Panama, June 27th 2019

Verónica Velásquez-Angamarca
Universidad Politécnica Salesiana
Ecuador

Dear Verónica Velásquez-Angamarca:

The Technological University of Panama invites you to participate as a lecturer of the 7th Engineering, Science and Technology Conference (IESTEC 2019) with your work "An educational robotic assistant for supporting therapy sessions of children with communication disorders".

The IESTEC this year under the motto "To complex problems, multidisciplinary solutions" will take place in Panama City, on October 9, 10 and 11, 2019, at the Wyndham Panama Albrook Mall Hotel, located in the heart of the most exciting and important commercial area of the Panamanian capital.

The conference annually brings together more than 200 distinguished professionals, exhibitors and students nationally and internationally to establish collaboration on research topics, as well as the ability to expand its network of contacts.

Among the main attractions of the 7th IESTEC Panama 2019 are:

- keynote speeches by recognized international experts
- High-level technical papers in the areas of: agroindustry, astronomy, bioengineering, engineering education, energy and environment, infrastructure and construction, ICT engineering, logistics and transportation, manufacturing processes and materials sciences, robotics, automation and artificial intelligence.
- technical tours on **Saturday 12 October** (soon to be indicated on the website tour sites)

It should be noted that the participant must bear all the expenses related to his registration in the congress, travel and stay in Panama. Furthermore, it is important to point out that in order for your article to be published in the conference Proceeding that will be uploaded to IEEE Xplore, it should be presented during the conference thus at least one author must be registered and with the registration fee paid **before August 15th**. Finally, in a following notification we will be giving the instructions regarding the final submission of your paper for publication with the recommendations of the peer-review committee.

For more information, we invite you to access the website, www.congreso.utp.ac.pa, which we are constantly updating so that you have all the necessary information so that you plan your trip to Panama in the best way.

Sincerely,

Dr. Carlos Rovetto
Chair of the Technical Committee
Organizing Committee IESTEC 2019
October 9th – 11th, 2019 – Panama City, Panama
www.congreso.utp.ac.pa

An educational robotic assistant for supporting therapy sessions of children with communication disorders

V. Velásquez-Angamarca*, K. Mosquera-Cordero*, V. Robles-Bykbaev*, A. León-Pesántez[†],
D. Krupke[‡], J. Knox[‡], V. Torres-Segarra[‡], P. Chicaiza-Juella[‡]
*GI-IATA, Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa,
Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador

[†]Escuela de Educación Especial, Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador

[‡]College of Health and Human Services, St. Ambrose University, Davenport, IA, USA

Email: {vvelasquez,kmosquera}@est.ups.edu.ec, vrobles@ups.edu.ec, aleon@azuay.edu.ec,
{krupkedavidl,knoxjeffrey}@sau.edu, {vtorres94, pmchicaiza}@es.azuay.edu.ec

Abstract—Nowadays the communication disorders affect million people worldwide. This situation is a reality even in developed countries such as the United States of America (40 million persons in general), the United Kingdom (1 million children), Australia (1.1 million), among many others. However, in several South American countries, such as Ecuador, there are not even comparative statistics regarding the number of children that present communication disorders. But each year hundreds of children join schools with different difficulties, of which the most common is the Dyslalia. For these reasons, in this paper, we present a new approach to engage children to participate in therapies with the support of a robotic assistant. This proposal was put to the test with ten children divided into two groups (control and pilot) during two months of therapy. The achieved results are encouraging.

Index Terms—Speech-Language Therapy, children, communication disorders, dyslalia, robotic assistant.

I. INTRODUCTION

The situation related to speech, language and communication disorders is broad and complex. In this line, several authors agree that communication disorders become an obvious obstacle for the read-writing process as well as for an appropriate cognitive, affective, and social development of children.

In this regard, Lindsay points out that children with language and speech difficulties commonly present problems to develop appropriate skills of reading, behavior, and self-esteem [1]. In the same way, Acosta claims that "language perturbations condition to a large degree the possibilities of developing cognitive, social, and affective skills in those persons who suffer from them" [2]. Meanwhile, García-Mateos points out that school failure, learning difficulties, and labor and social insertion have their origin in one of the developmental disorders with the highest prevalence: the language [3].

On the other hand, Taboada et al. carried out an experiment with the aim of determining the prevalence of language disorders in children. In this study, the authors evaluated in phonetic area 93 Mexican children aged between four and

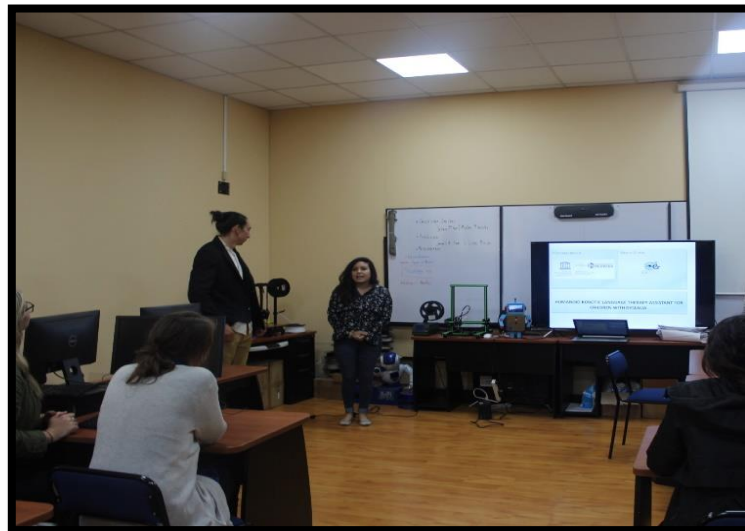
six years and found that 42% had articulatory difficulties [4]. In an epidemiological study conducted by García-Mateos et al. on several pathologies related to the communication, language, speech, hearing, and voice, was found that the diagnostic categories with higher prevalence are the delays in the acquisition of oral language, difficulties in written language, difficulties in the articulation, and voice disorders [5].

The articulation disorders - the primary objective of this research - are named Dyslalia, and are defined as follows: "an articulation disorder of the phonemes due to absence, alteration, or substitution of specific sounds" [6]. The origins of this pathology cover a broad spectrum of alternatives, and their characteristic symptoms are the substitution, omission, distortion, or addition of phonemes. In this line, when a child presents alterations in several phonemes, his/her language becomes unintelligible. This situation limits the social, affective, and cognitive development of the child. For these reasons, the early attention for communication disorders should be an essential strategy of educational praxis.

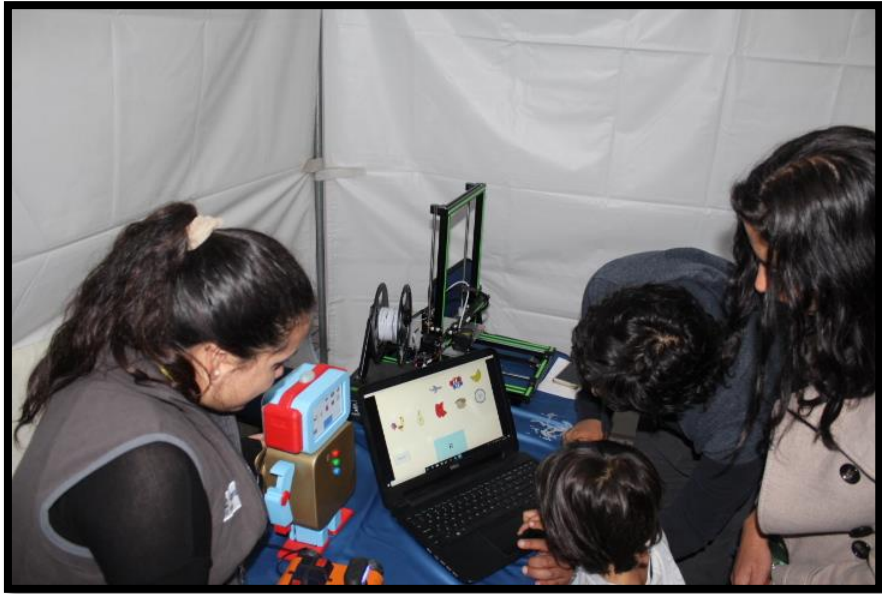
Because of the reasons mentioned above, in this paper, we present a robotic assistant that provides tactile, auditory and visual stimuli for children that receive Speech-Language Therapy (SLT). The robot has the aim of motivating children to perform exercises and rehabilitation activities as well as contribute to extending the children's attention span. Several studies have proven the effectiveness of including robots for improving several aspects and activities related to speech-language rehabilitation [7], [8], and in general, to help children in healthcare contexts [9]. Likewise, our proposal includes an expert system based on rules to automatically determine a set of activities that can be accomplished with the support of the robot.

The rest of the paper is organized as follows. Section 2 presents some relevant contributions related to the proposed presented in this work. The general architecture of the system and the preliminary advances of the expert system develop-

PARTICIPACIÓN CON EL PROYECTO



PARTICIPACIÓN CON DEL PROYECTO



PARTICIPACIÓN CON DEL PROYECTO

12 2019 | JULIO INVESTIGACIÓN

Estudiantes y catedráticos que investigan aportan a la sociedad y al desarrollo de la ciencia

Verónica Velásquez con su proyecto en beneficio de los niños

En La Salesiana, lo académico se interrelaciona con la investigación, hemos querido mostrar esta realidad desde el punto de vista de profesores graduados de la UPS y desde los estudiantes que forman parte de alguno de los 60 grupos de investigación



Fernando Urgilés desarrolla un proyecto de investigación para visualizar ondas acústicas mediante un diodo láser

LAURIERS DE L'INP
Tribuna de la Investigación

CUENCA Verónica Velásquez y Fernando Urgilés, investigadores que aportan a la sociedad y a la ciencia con sus proyectos

«La experiencia más bonita que he tenido en mis proyectos de investigación es ver la alegría de los niños», manifiesta Verónica Velásquez, estudiante de Ingeniería Electrónica, quien pertenece al Grupo de Investigación en Inteligencia Artificial y Tecnología de Asistencia, adscrito a la Cátedra Unesco.

Velásquez desarrolló un aplicativo de asistente robótico con forma de humanidad que ofrece terapia de lenguaje a niños de edades entre 3 y 6 años que no pueden articular correctamente los fonemas. El proyecto forma parte de un convenio suscrito entre la UPS y la Universidad de Saint Ambrose (EE. UU.), el cual permite ejecutar nuevos dispositivos tecnológicos, entre ellos asistentes robóticos, herramientas de soporte y aplicaciones informáticas, para brindar soporte en la intervención terapéutica de niños con discapacidades o trastornos del lenguaje y la comunicación.

«La UPS nos ha apoyado para que podamos abrir la mente», comenta Fernando Urgilés, profesor reconocido por el Instituto Nacional Politécnico de Toulouse, Francia, por presentar el mejor proyecto de investigación realizado en el año 2019.

El profesor está en la fase final de su doctorado; desarrolló un proyecto de investigación pura, que consiste en la visualización de ondas acústicas mediante un diodo láser.

«En otras palabras, tratar de ver lo que uno escucha», dice. El proyecto fue patentado en Francia y, actualmente, la Universidad de Toulouse tramita la patente internacional.

«Se rompió el paradigma de continuar con proyectos pequeños: en mi caso, empecé a pensar como hacer realidad la ciencia ficción para ayudar a la gente y mejorar su calidad de vida», expresa el investigador, quien está a cargo de la coordinación del Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica, creado en 2012, uno de los primeros que nació en la UPS.

«Quisiera que la máquina que tengo se pueda construir en la sede Cuenca, pero también en Quito y Guayaquil, para capacitar a la gente que quiera involucrarse en esas líneas y generar este nuevo conocimiento que por ahora solo está en el primer mundo», añade.



MESADE Inicio Proyectos Acerca de Contacto

Mujer, Educación, Salud y Desarrollo

SALUD SEXUAL Y REPRODUCTIVA PREVENCIÓN DE ACOSO ESTIMULACIÓN TEMPRANA TERAPIA DE LENGUAJE



REFERENCIAS

- J. Larrea and J. Riofrio, *INEC*. Ecuador.
- G. Viteri, "Situación de la educación en el Ecuador," p. 24.
- C. Arcos Cabrera and B. Espinosa, *Desafíos de la educación en el Ecuador calidad y equidad*, Flacso. Ecuador, 2008.
- V. Robles *et al.*, "A proposal of a virtual robotic assistant and a rule-based expert system to carry out therapeutic exercises with children with Dyslalia," *2018 IEEE Third Ecuador Technical Chapters Meeting (ETCM)*, Cuenca, Ecuador, p. 6, 15-Oct-2018.
- I. Nacional, D. Sordera, and T. De, "El trastorno específico del lenguaje," *NIH*, p. 4, 2011.
- J. Moreno, Iveth; Muñoz, Lilia; Serracín, José Rolando; Quintero, Jacqueline; Pittí Patiño, Kathia; Quiel, "La Robótica Educativa, Una Herramienta Para La Enseñanza-Aprendizaje De Las Ciencias Y Las Tecnologías," *Teoría la Educ. Educ. y Cult. en la Soc. la Inf.*, vol. 13, no. 2, pp. 74–90, 2012.
- E. Kärnä-lin, K. Pihlainen-bednarik, E. Sutinen, and M. Virnes, "Can Robots Teach ? Preliminary Results on Educational Robotics in Special Education," Kerkrade, Países Bajos, 9089632, 2006.
- D. J. Lancheros-cuesta and J. A. Cifuentes, "Robótica educativa : una experiencia de enseñanza y aprendizaje en niños con trastornos del Espectro Autista Educational robotics : a teaching and learning Spectrum," pp. 1–6.
- J. G. Ochoa-Guaraca, M., Carpio-Moreta, M., Serpa-Andrade, L., Robles-Bykbaev, V., Lopez-Nores, M., & Duque, "A robotic assistant to support the development of communication skills of children with disabilities," pp. 1–8.

REFERENCIAS

- J. Robles-Bykbaev, V., Ochoa-Guaraca, M., Carpio-Moreta, M., Pulla-Sánchez, D., Serpa-Andrade, L., López-Nores, M., & García-Duque, “Robotic assistant for support in speech therapy for children with cerebral palsy,” pp. 1–6.
- UNESCO, *Strong foundations: Early childhood care and education*. 2007.
- C. Robson and P. Evans, “Educating children with disabilities in developing countries: the role of data sets,” 2003.
- E. G. Vallejo, “ROBOTIC THERAPY WITH THERAPEUTIC AIMS IN CHILDREN WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY : BIBLIOGRAPHIC REVIEW,” pp. 29–37.
- L. V Calderita, P. Bustos, C. Suárez, and F. Fernández, “Asistente Robótico Socialmente Interactivo para Terapias de Rehabilitación Motriz con Pacientes de Pediatría,” vol. 12, no. 1, pp. 99–110, 2014.
- CONADIS, “Agenda Nacional para la Igualdad en Discapacidades 2013-2017,” Quito, p. 208, 2017.
- J. C. Calderon Cango, Christian Stalin. Quizhpi Arichábala, Luis Armando. Medina Valenzuela, “Prevalencia de la Dislalia Funcional en niños/as de 5 a 8 años Matriculados en primero, segundo y tercer año de básica en la Escuela “Ciudad de Azogues” durante el periodo Febrero-Agosto 2012,” Universidad de Cuenca, 2012.
- S. Rodríguez, *Comunicación, Lenguaje y Trastornos del Lenguaje*, Universida.
- S. Zamora Ulloa, “La Dislalia en Educación Inicial: Estrategias para uso Docente,” Universidad del Azuay, 2008.
- [R. Aranda, *Atención Temprana en educación infantil*. España, 2008.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



PREGUNTAS

