

FELPUDO

Diseño y desarrollo de un asistente robótico basado en sistemas embebidos y aplicaciones móviles como herramienta de soporte pedagógica para niños de uno a cinco años.

LILIANA MATUTE SÁNCHEZ, CARLOS CONTRERAS ALVARADO, VLADIMIR ROBLES BYKBAEV

CÁTEDRA UNESCO “TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA LA INCLUSIÓN EDUCATIVA”

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

26 DE JUNIO 2019

CUENCA - ECUADOR



CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



RESUMEN

Se desarrolló un Asistente Robótico con su respectiva aplicación móvil, como herramienta de soporte pedagógico para las áreas de desarrollo de los niños de uno a cinco años, enfocada principalmente a la educación inicial.

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- **INTRODUCCIÓN**
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



INTRODUCCIÓN: DEFINICIÓN ASISTENTE ROBÓTICO

- De acuerdo al portal de investigación "Human Robotic Interaction": La interacción social incluye aspectos sociales, emotivos y cognitivos de la interacción. En la interacción social, los humanos y los robots interactúan entre pares.
- Según Dave Jaffe de la **Universidad de Stanford**: Un robot de asistencia es un dispositivo que puede detectar, procesar información sensorial y realizar acciones que benefician a personas con discapacidades y personas mayores.

INTRODUCCIÓN: ESTIMULACIÓN TEMPRANA

- La estimulación temprana y la educación inicial son importantes para el desarrollo de los niños y niñas desde lo 0 hasta los 6 años, pues el cerebro del niño se desarrolla con mayor rapidez en edades iniciales, por lo cual es necesario brindar estímulos positivos y la motivación adecuada.

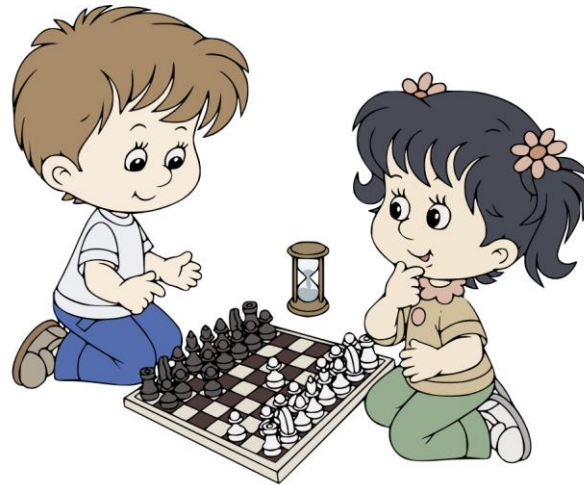


Imagen 1. Estimulación Temprana
Fuente: OpenClipArt.org

- Para ello se han creado diferentes asistentes robóticos con el fin de complementar la educación en las aulas de clase, buscando en los niños aprendizajes significativos y vivenciales.

INTRODUCCIÓN: ESTIMULACIÓN TEMPRANA, DATOS ESTADÍSTICOS

- El Grupo del Banco Mundial (GBM), después de realizar varios estudios afirma que en la actualidad más de 150 millones de niños menores de cinco años (en países en desarrollo) no tienen acceso a la educación infantil.
- Fuente: <http://www.worldbank.org/en/news/infographic/2015/08/26/investing-in-young-children-an-early-win>

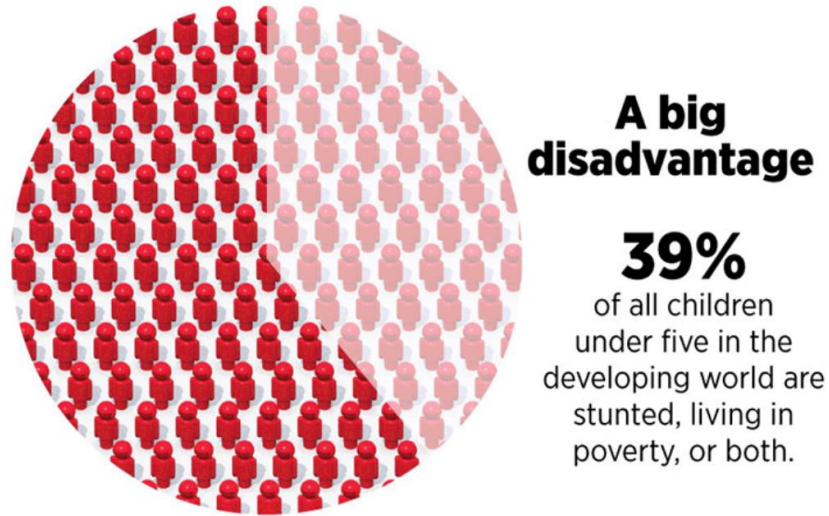


Imagen 2. Estadística, Invertir en niños pequeños: una victoria temprana

Fuente: worldbank.org

INTRODUCCIÓN: ASPECTOS DE APRENDIZAJE DE EDUCACIÓN INICIAL SUBNIVEL UNO Y DOS

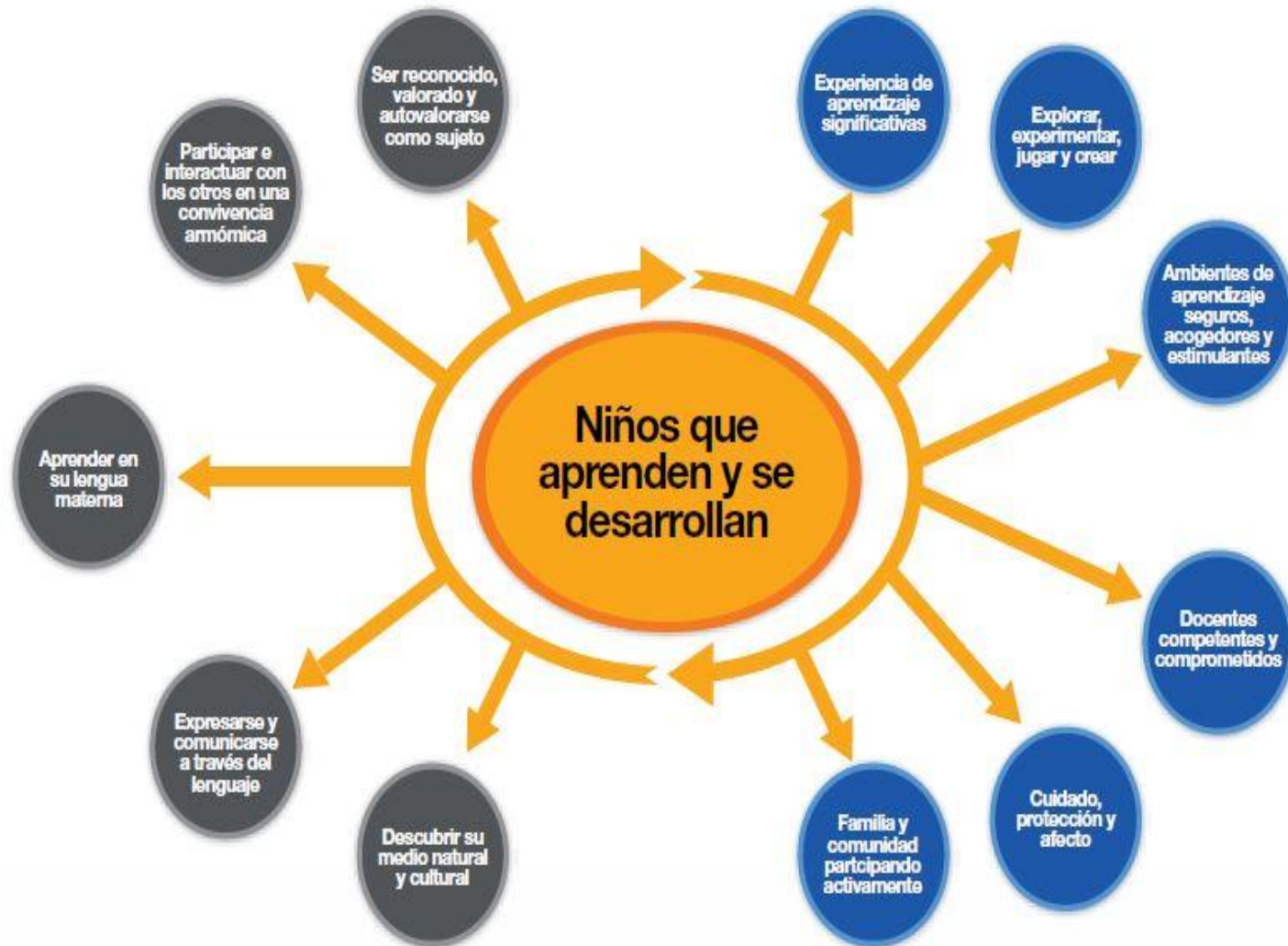


Imagen 3. Aspectos que los niños necesitan para potenciar su aprendizaje.

Fuente: Ministerio de Educación - 2014.

INTRODUCCIÓN: INDICADORES DE EVALUACIÓN

- Inicio: “El niño o niña, está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos”.
- En Proceso: “El niño o niña está en proceso para lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento del docente y del representante legal durante el tiempo necesario”.
- Adquirida: “El niño o niña evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado”.

INTRODUCCIÓN: ÁREAS DE DESARROLLO

Áreas de Desarrollo

- **Socialización.**
- **Aspectos de Lateralidad.**
- **Reconocimiento de las partes del cuerpo.**
- **Aprendizaje de colores primarios y secundarios.**
- **Emociones básicas.**
- **Normas de buena educación dentro y fuera del aula de clases.**
- **Secuencias rítmicas.**
- **Aprendizaje de números.**

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- **PROPUESTA DEL SISTEMA**
- RESULTADOS
- VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



PROPUESTA DEL SISTEMA: HERRAMIENTAS UTILIZADAS



PROPUESTA DEL SISTEMA: ARQUITECTURA GENERAL

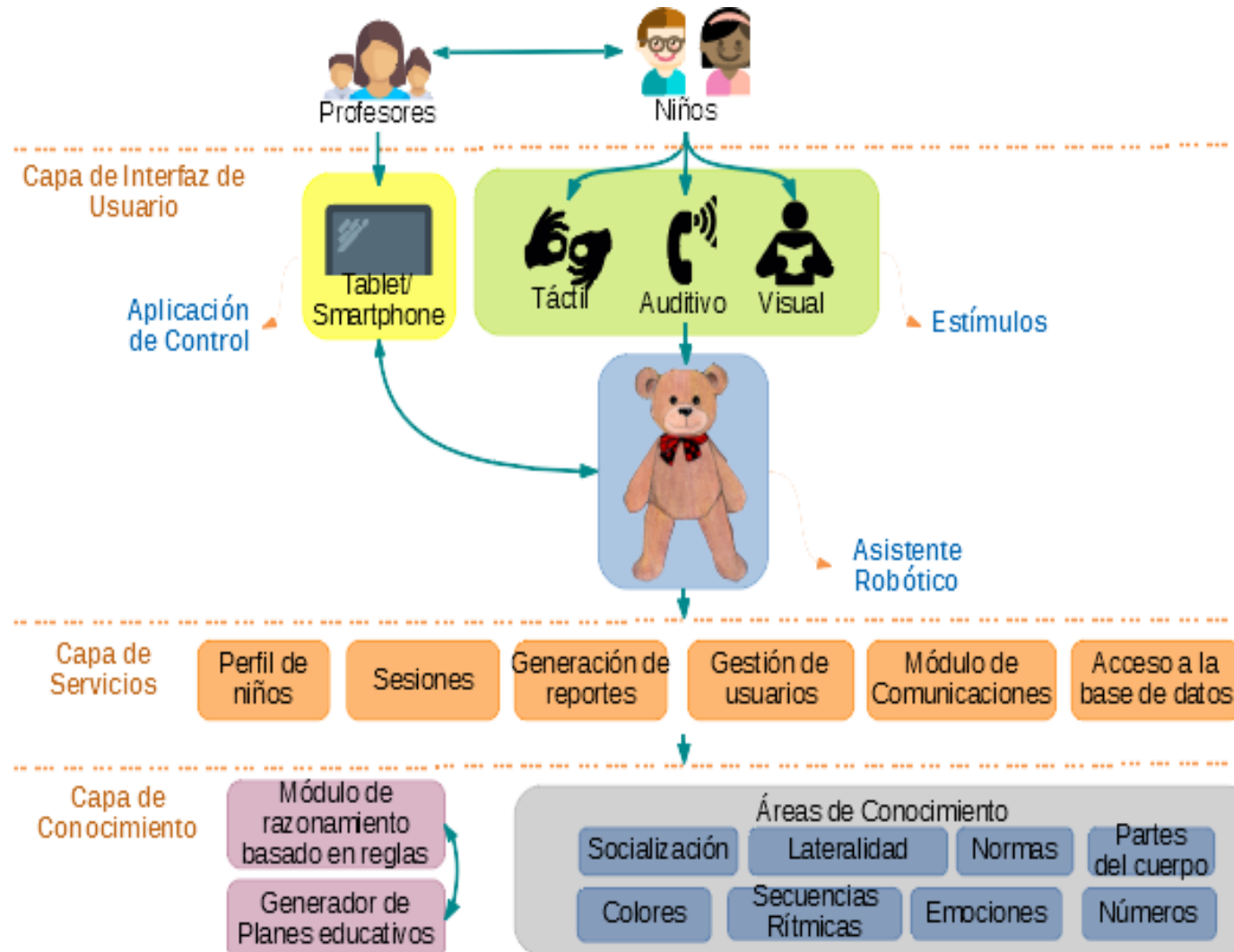


Imagen 4. Arquitectura General del Sistema.

Fuente: Autores.

PROPUESTA DEL SISTEMA: CAPA DE INTERFAZ DE USUARIO



Permite a los docentes registrarse e ingresar a la aplicación, obtener un listado de los alumnos y elegir uno para iniciar el trabajo.

Permite a los niños y niñas realizar las actividades propuestas e interactuar con el asistente robótico.

PROPUESTA DEL SISTEMA: CAPA DE INTERFAZ DE USUARIO

FELPUDO

Nombres

Apellidos

E-mail

Clave

Repetir Clave

Crear Profesor

FELPUDO

LISTADO DE ALUMNOS

ALUMNOS DE LILIANA MATUTE

	Nombre	Calle	Fecha	Curso	
1	Verónica	Calle	2014-07-07	Primero A	
2	María	Parra	2014-02-01	Primero A	
3	Pedro	Gutierrez	2014-01-10	Primero A	

Comenzar Sesión

Reportes

FELPUDO

LISTADO DE ALUMNOS

CATEGORÍAS

Elija una opción:

Básica

Media

Avanzada

Comenzar Sesión

Reportes

PROPUESTA DEL SISTEMA: CAPA DE SERVICIOS

Perfil de Niños

- Permite el registro y edición de los datos personales de cada estudiante.

Sesiones

- Permite el registro del trabajo o áreas de conocimiento realizadas con el estudiante, en una fecha y tiempo específico.

Módulo comunicaciones

- Permite gestionar los datos que llegan desde la aplicación móvil y que se reenvían al asistente robótico.

Acceso base de datos

- Permite el acceso a la base de datos, de manera que sea sencillo obtener y registrar datos.

PROPUESTA DEL SISTEMA: CAPA DE SERVICIOS

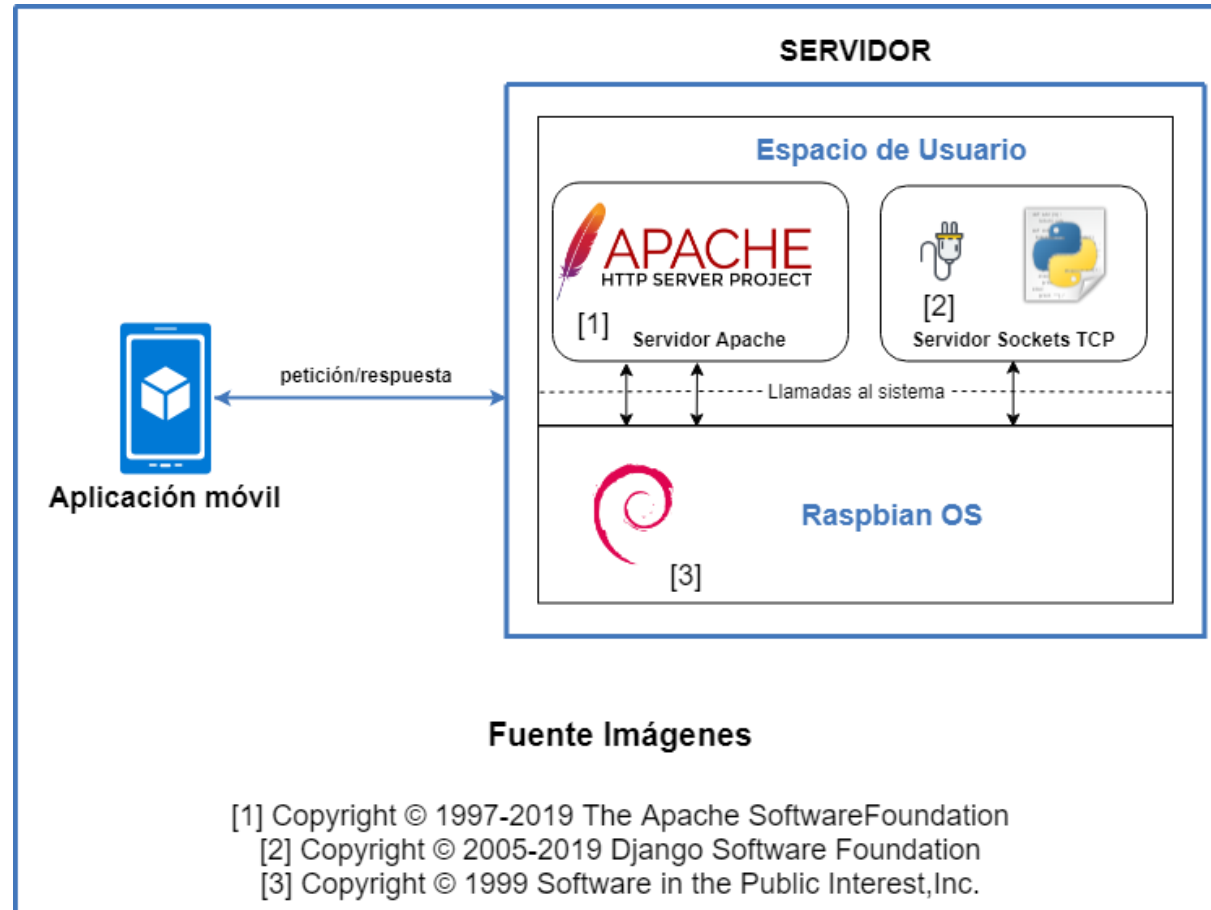


Imagen 5. Esquema lógico del proyecto

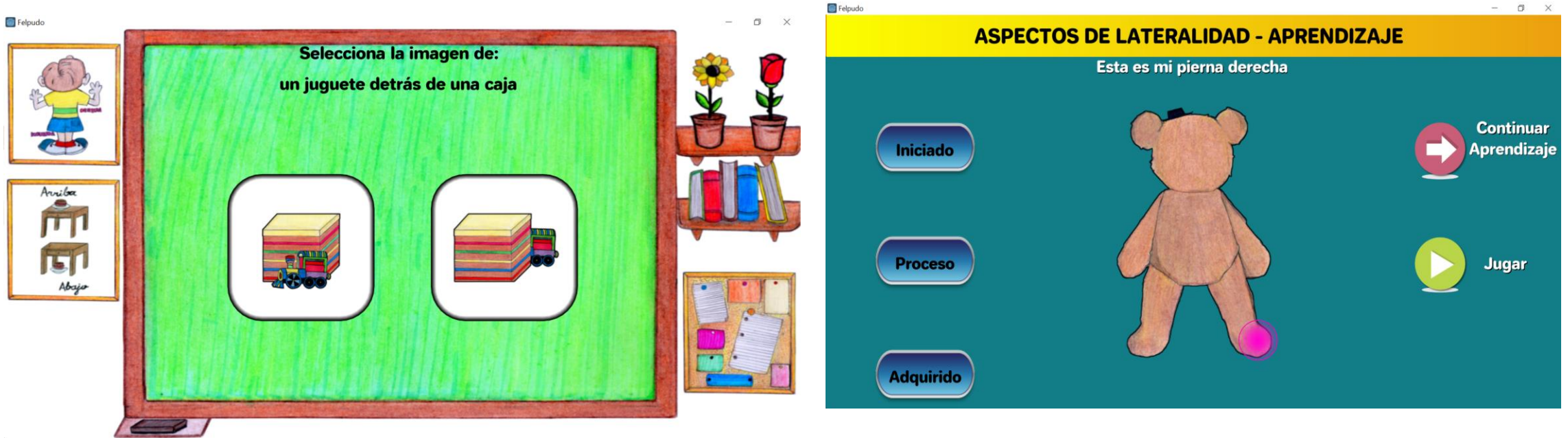
Fuente: Autores

PROPUESTA DEL SISTEMA: CAPA DE CONOCIMIENTO

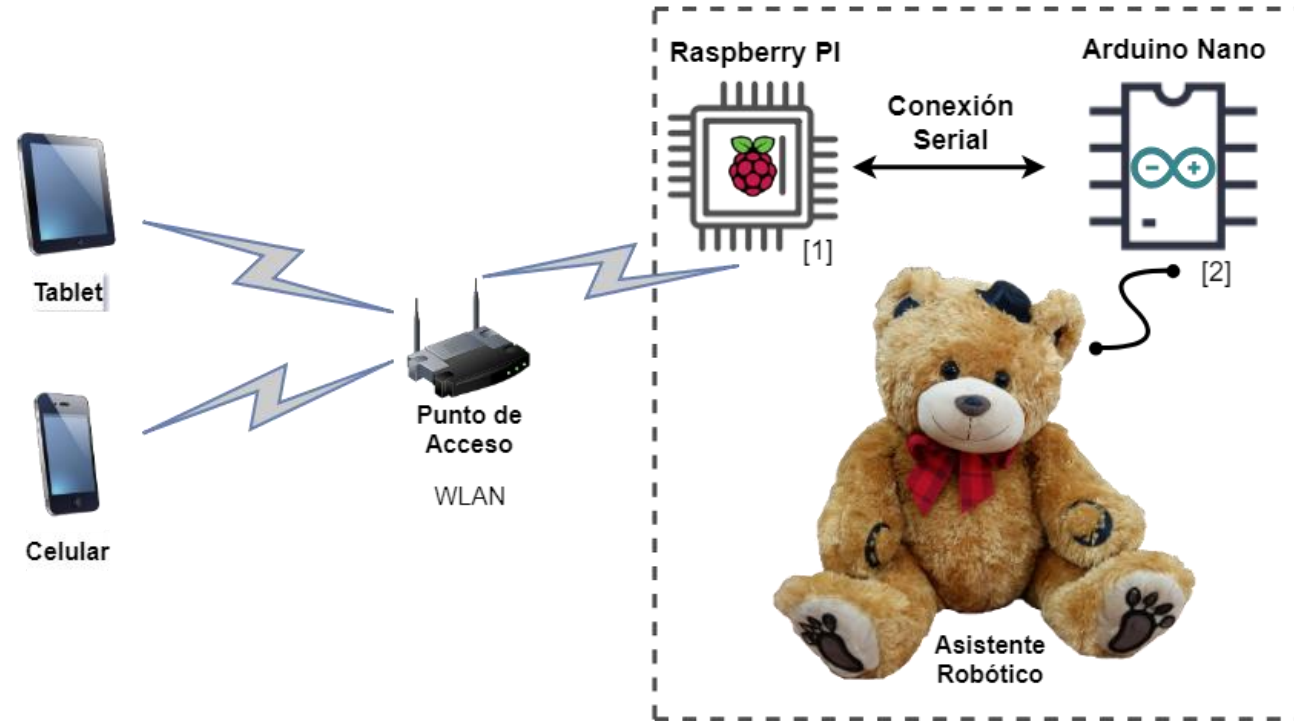
Esta capa se caracteriza principalmente por las áreas de conocimiento que son la parte “medular” para el desarrollo del presente proyecto. Cada área tiene como objetivo desarrollar en el niño un aprendizaje particular, como conocimiento base y/o aprendizaje en su etapa de desarrollo inicial.



PROPUESTA DEL SISTEMA: CAPA DE CONOCIMIENTO



PROPUESTA DEL SISTEMA: ESQUEMA FÍSICO



Fuente Imágenes

[1] Copyright © RASPBERRY PI FOUNDATION

[2] Copyright © Arduino AG

Imagen 6. Esquema físico del proyecto

Fuente: Autores

PROPUESTA DEL SISTEMA: CIRCUITO ELECTRÓNICO

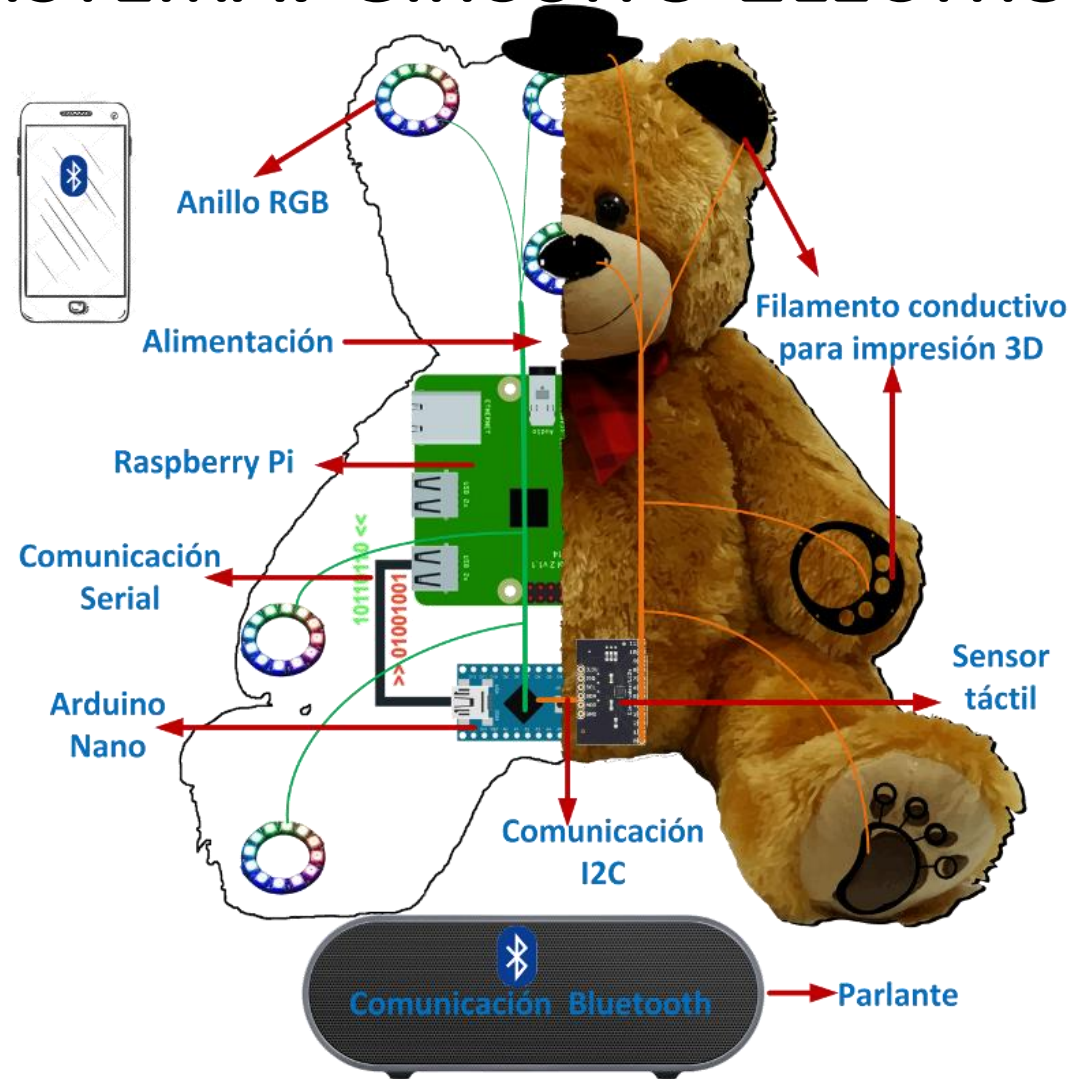


Imagen 7. Conexión del Circuito Electrónico dentro del Asistente Robótico

Fuente: Autores

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- **RESULTADOS**
- VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



RESULTADOS: ESCENARIO DE PRUEBAS



- Se realizaron pruebas sobre la factibilidad de aceptación del asistente robótico y la aplicación móvil, se llevó a cabo un experimento con cuarenta y siete niños de la Unidad Educativa Particular “Santa Mariana de Jesús” de la ciudad de Cuenca.
- Los niños encuestados tienen entre cuatro y cinco años de edad, siendo 18 niños y 29 niñas que se encuentran en un nivel de educación inicial y preparatoria.

RESULTADOS: INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

- Se empleó una encuesta que consta de 14 preguntas, las cuales se validan mediante la escala de Likert según los parámetros: muy bajo (1), bajo (2), medio (3), alto (4), muy alto (5).



Si les gusta varios aspectos del asistente robótico

1. ¿Te gusta el peluche Felpudo?:

*Para responder encierra la carita en un círculo.



Me gustó muchísimo



Me gustó



Me da igual



No me gustó



No me gustó nada



Los gráficos e imágenes correspondientes a los juegos de la aplicación móvil

2. ¿Qué te parece el tamaño del peluche Felpudo?:

*Para responder encierra la carita en un círculo.



Es demasiado grande



Es grande



Normal



Es un poco pequeño



Es demasiado pequeño



El tamaño del asistente, la voz de interacción para la sección de juegos

3. ¿Te gusta los colores de la carita del peluche Felpudo?:

*Para responder encierra la carita en un círculo.



RESULTADOS: RESULTADOS OBTENIDOS

Se usó el coeficiente Alfa de Cronbach (J.L. Cronbach) para medir la confiabilidad de la escala antes mencionada, obteniendo un valor alfa de 0.70 que representa un porcentaje aceptable.

Se pudo determinar que el asistente robótico “FELPUDO” tiene una acogida positiva por parte de los niños y niñas de la Unidad Educativa “Santa Mariana de Jesús”.

RESULTADOS: RESULTADOS OBTENIDOS

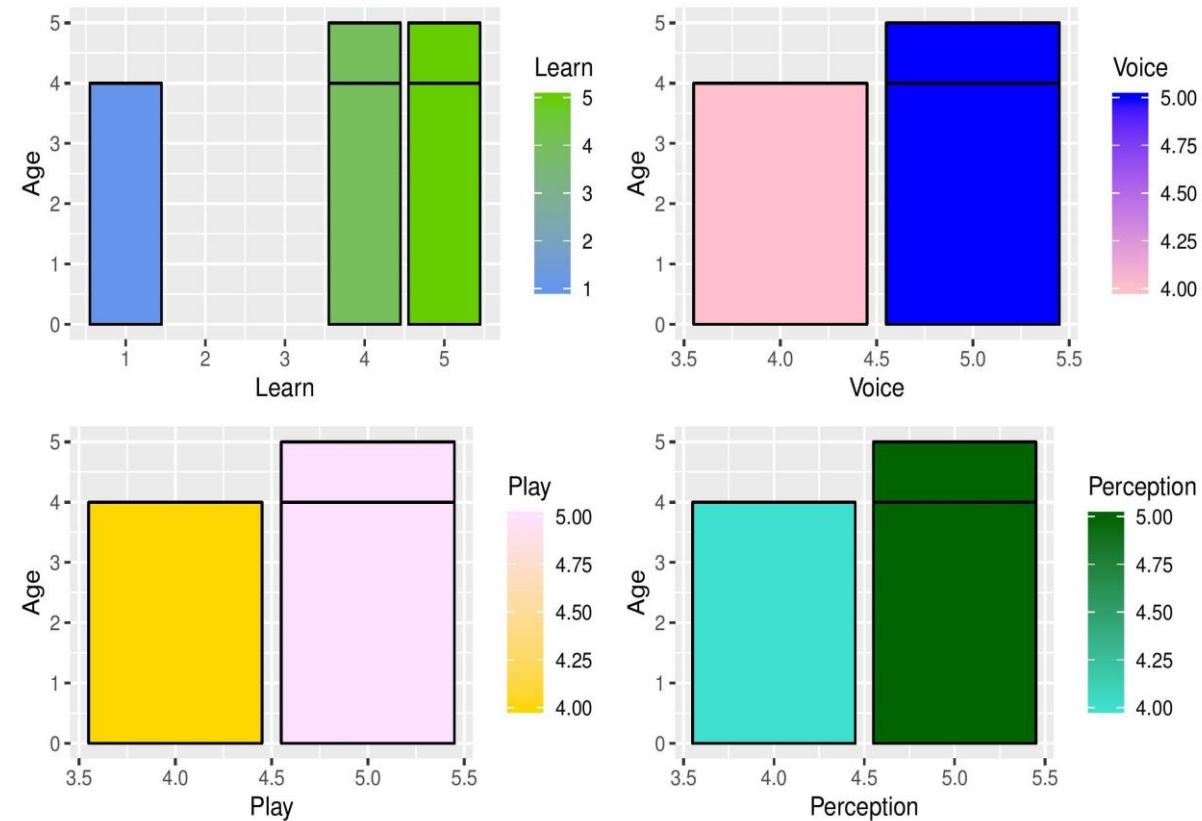


Imagen 8. Resultados obtenidos de la encuesta

Fuente: Autores

- Los ítems observados en el multipanel de la imagen en orden desde el cuadrante superior derecho hasta el inferior izquierdo son: aprendizaje, voz del robot, jugar con el robot para aprender y percepción general de dicho asistente.

RESULTADOS: IMÁGENES DE PRUEBAS



CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Artículo aceptado y presentado en:



An educational environment based on stuffed toy robots, mobile apps, and expert systems to provide support in the early development of children

V. Robles-Bykbaev*, C. Contreras-Alvarado*, L. Matute-Sánchez*, E. Lema-Condo*,
Y. Robles-Bykbaev*, P. Suquilanda-Cuesta*†

*GI-IATa, Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa,
Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador

†Unidad Educativa Particular Santa Mariana de Jesús, Cuenca, Ecuador

Email: vrobles@ups.edu.ec, {ccontrerasa, mmatutesa}@est.ups.edu.ec, {elema, vrobles}@ups.edu.ec,
pao.suquilanda94@gmail.com

Abstract—According to the UNESCO, the sensitive periods in early brain development occur during the first seven years of children lives. The most relevant areas related to childhood development are the numbers, vision, emotional control, peer social skills, hearing, habitual ways of responding, symbols, and language. For this important reason, in this paper, we present an educational environment aimed at providing a set of tools to contribute to early stimulation of children assisting to low and middle-income schools. Our system relies on mobile apps and stuffed toy robots able to interact with children and other robots to teach several concepts related to early development in both, individual intervention sessions, and group sessions. This tool incorporates a rule-based reasoning expert system to select intervention strategies better. To validate our proposal, we worked with 47 children and a team of experts in the early education area.

Index Terms—Early stimulation, children, low and middle-income families, expert systems, mobile apps.

I. INTRODUCTION

The World Bank Group (WBG) after conducting several studies claims that currently, more than 150 million children under the age of five (in developing countries) do not have access to early childhood education [1]. In the same way, the WBG after analyzing the long-term benefits of early childhood education in 12 countries, found that children who received early stimulation remained on average one more year in school, and had more opportunities to reach high-skilled jobs [2].

that constantly are provided to a child, are related to senses, motor skills, affectivity, and emotions. However, while the child advances in his development, and way of communicating with the world, he will find by himself which stimuli satisfy in an initial moment his needs. Subsequently, the child will find those stimuli that satisfy his interests” [3].

Moreover, nowadays we are living in an age characterized by the assimilation of technology in several fields of science and even in daily life. Thus, it is crucial using new technologies in early childhood education of children. This last must be done with the aim of improving the learning process while the teacher tries to trigger the children interest during the teaching-learning activities.

In this line, the Information and Communication Technologies (ICTs) not always are relevant to transform the educational reality. The challenge rather consists of discerning when and in what conditions they contribute to childhood development. Therefore, it is noteworthy mentioning that not only accessing tools based on ICTs (by children and teachers) is the solution to the problem of human development. For this reason, it is necessary to go beyond connectivity, always promoting equitable access, use, and appropriation of the resources available for the purpose [4].

In light of the above considerations, in this paper, we present a complete environment aimed at providing the following functionalities for both, children from 1 to 5 years, and teachers of early education:

VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- MESADE (Mujer, Educación, Salud y Desarrollo): Un programa para apoyar el desarrollo, la educación y la salud de niñas y mujeres.

MESADE

Inicio Proyectos Acerca de Contacto

ÁREAS DE TRABAJO

Socialización Lateralidad Partes del Cuerpo Colores

Emociones Normas Secuencias Números

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

uniTwin

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA ECUADOR

Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa

FELPUDO

Inicio - FELPUDO

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
- **CONCLUSIONES**
- TRABAJO FUTURO



CONCLUSIONES

- El proceso de diseño y desarrollo del asistente robótico con la aplicación móvil, se ha llevado a cabo a través de una planificación ordenada, de manera que la parte medular del proyecto se refleja principalmente en las reuniones realizadas con las expertas en educación inicial, ya que los resultados de éstas aportaron de manera significativa al desarrollo del proyecto. Su aporte se centró en las características básicas y los puntos de mejora para que principalmente el niño pueda vencer la timidez e interactuar con el asistente sin ningún recelo. La aplicación móvil representa el espacio donde los niños pueden aprender, pero también contar con juegos interactivos sobre lo aprendido y de la misma manera se pudo establecer que cada escena de juego contenga diferentes imágenes relacionadas con cada área; así como la voz del asistente robótico sea lo más amigable posible.

CONCLUSIONES

- De igual manera, hemos podido constatar la importancia que tiene la inclusión de herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para la etapa de educación inicial de los niños; es decir, se pudo comprobar la motivación generada en los estudiantes, como respuesta, a la inclusión de elementos físicos-táctiles y lúdicos en las áreas de trabajo. Por ello, es importante destacar que la inclusión de gráficos y elementos relacionados para los diferentes juegos y actividades, proyecta en los niños la apertura y el entusiasmo de interactuar y aprender con el asistente robótico.
- Además, se pudo verificar que para que exista la interacción entre: el niño, el docente, el asistente y la aplicación móvil, se requiere que los actores tengan una mayor atención al momento de realizar las actividades; lo cual permite desarrollar en el niño la concentración, la memoria, pero sobre todo sirve de ayuda para que desde su temprana edad desarrolle el razonamiento y pueda mejorar la toma de decisiones.

CONCLUSIONES

- En definitiva, cabe recalcar que, para llegar a cumplir los objetivos planteados, se ha tenido que pasar por un proceso previo de validación, que ha permitido mejorar ciertos aspectos con respecto al armado del asistente robótico y el desarrollo de la aplicación móvil.
- En definitiva, cabe recalcar que, para llegar a cumplir los objetivos planteados, se ha tenido que pasar por un proceso previo de validación, que ha permitido mejorar ciertos aspectos con respecto al armado del asistente robótico y el desarrollo de la aplicación móvil.

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- RESUMEN
- INTRODUCCIÓN
- PROPUESTA DEL SISTEMA
- RESULTADOS
- VALORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
- CONCLUSIONES
- TRABAJO FUTURO



TRABAJO FUTURO

- Agregar en el asistente robótico un sensor de movimiento o giroscopio para detectar cuando se levanta o sacude el mismo. También se puede agregar sensores touch en las regiones de los hombros y rodillas para aumentar más opciones a las áreas de lateralidad y reconocimiento de las partes del cuerpo.
- Por otra parte, se puede incluir en el sistema web una aplicación para que los profesores ingresen al listado de alumnos mediante el navegador web y puedan obtener los datos de las sesiones realizadas, así como también sus respectivos reportes. En la parte referente a la aplicación móvil se podría agregar más juegos y actividades relacionadas.

REFERENCIAS

- [1] Introduction | Human-Robot Interaction", *Humanrobotinteraction.org*, 2019. [Online]. Available: <http://humanrobotinteraction.org/1-introduction/>
- [2] D. L, D. Nelson and J. Thiemer, *Perspectives in Assistive Technology*. 2012.
- [3] V. Robles, C. Contreras, L Matute, E.Lema, Y.Robles, P.Suquilanda, «An educational environment based on stuffed toy robots, mobile apps, and expert systems to provide support in the early development of children,» COLCOM, 2019.
- [4] M. C. Romero, Estimulación Temprana, VCR Impresores S.A., 2013.
- [5] Ministerio de Educación, «Currículo Educación Inicial 2014,» 2014. [En línea]. Available: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CURRICULO-DE-EDUCACION-INICIAL.pdf>.

REFERENCIAS

- [6] R. M. R. Lizano, «Danza folclórica en el desarrollo de secuencias rítmicas en niños de 4 a 5 años del centro educativo “Tomás Abel Rivadeneira” Quito, periodo 2015-2016,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/12967/1/T-UCE-0010-013-2017.pdf>.
- [7] Ministerio de Educación, «Instructivo para la Aplicación de la Evaluación Estudiantil,» 2016. [En línea]. Available: <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>.
- [8] F. G. Carballeira, «Comunicación con sockets,» Madrid, 2018.
- [9] F. Perea, Arduino Essentials, Birmingham: Packt Publishing, 2015.
- [10] J. Linietsky, A. Manzur y Godot community, «GDScript: An introduction to dynamic languages,» [En línea]. Available: https://docs.godotengine.org/en/3.1/getting_started/scripting/gdscript/gdscript_advanced.html. [Último acceso: 24 marzo 2019].

PREGUNTAS



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

