

**USO DE UNA PLATAFORMA ROBÓTICA PARA LA EXPLICACIÓN DE UN  
JUEGO DIDÁCTICO DIRIGIDO A ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA  
PRIMARIA**

**Realizado por  
Nicolas Felipe Garzon Álvarez**

**Docente Acompañante  
MSc. Sindy Paola Amaya**

**Convocatoria de Semilleros de Investigación 2020**

**Semillero de Investigación en Robótica SERO  
Grupo de Estudio y Desarrollo en Robótica GED  
Facultad de Ingeniería Electrónica  
División de Ingenierías**

**Mayo de 2020**

## **RESUMEN DE LA PROPUESTA**

La siguiente propuesta del Semillero de Investigación SERO se plantea como aporte a los enfoques presentados en la actual Convocatoria de Semilleros de la Universidad Santo Tomás. Las líneas temáticas que se pretenden impactar son: el uso de herramientas virtuales para el proceso enseñanza-aprendizaje y estrategias para mitigar el aislamiento social.

Esta propuesta nace del interés del autor de fortalecer e innovar la educación en Colombia haciendo uso de la robótica social enfocada en la educación de niños que se encuentran cursando la educación básica-primaria. En esta oportunidad se propone el uso de diferentes herramientas de interacción humano-robot implementadas en la plataforma robótica la que servirá como asistente del docente con el objetivo de explicar a un grupo de estudiantes la solución de una problemática planteada tal como un juego didáctico.

Con este proyecto se pretende fortalecer la alianza que existe entre la Universidad Santo Tomás, la Universidad de Los Andes, la Universidad del Magdalena y la entidad financiera Bancolombia, ya que con los avances que se obtengan, se logrará potencializar el ecosistema de la inteligencia artificial puesto que esta propuesta busca impactar en la educación en Colombia de una manera positiva, siendo el fin último de la alianza.

La propuesta está organizada de la siguiente manera: se presenta la problemática a solucionar, objetivo general y específicos, justificación, metodología, presupuesto y cronograma.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la sociedad actual, la implementación de plataformas robóticas para el desarrollo de tareas cotidianas en la vida diaria de los humanos está en un constante crecimiento, llevando así a un desarrollo constante en áreas relacionadas con la robótica como la inteligencia artificial, machine learning, visión artificial entre otros. Estos desarrollos se han implementado en áreas como lo son la medicina, la exploración planetaria y submarina, automatización de procesos industriales, seguridad, entretenimiento, entre otros [1], con el fin ampliar los beneficios que se obtienen al utilizar dichas plataformas robóticas el cual es mejorar la calidad de vida de los seres humanos.

Con la investigación en la robótica social también se ha abierto un campo sobre el área de la educación y la robótica, en donde su mayor obstáculo son los limitantes en inteligencia artificial con la naturalidad de comprender y comunicarse con los seres humanos [2], además de generar controversia por parte de la sociedad en donde se generan dudas e incertidumbre acerca del uso de dichas plataformas en el campo de la enseñanza.

Para el uso de estas plataformas robóticas en ambientes educativos se plantean posibilidades acerca de la funcionalidad o la actividad que el robot desempeñaría, empezando por asignarle tareas sencillas con el fin de conocer el comportamiento de la población a la cual va dirigida la explicación que en este caso son niños que se encuentran cursando educación básica primaria. Las tareas las cuales serán asignadas a la plataforma robótica consisten en soluciones sencillas como resolver un juego didáctico tal como un cubo Rubik, un lego o un juego de mesa que ayude a desarrollar habilidades cognitivas.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, se plantea la siguiente pregunta.

¿Qué algoritmo de aprendizaje y enseñanza implementar en la plataforma robótica para la solución de un juego didáctico que ayude a desarrollar habilidades cognitivas para ser aplicado a un grupo de estudiantes que se encuentren cursando la educación básica primaria?

## **OBJETIVO GENERAL**

Implementar un sistema en una plataforma robótica para la solución de un juego didáctico y su explicación, dirigido a un grupo de estudiantes de educación básica primaria

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Implementar un algoritmo de solución de un juego didáctico, en una plataforma robótica.
- Implementar una interfaz humano-robot que permita dar instrucciones y solucionar dudas básicas sobre la solución del juego seleccionado, en una plataforma robótica.
- Validar el sistema con un grupo máximo de 5 niños de básica primaria, aplicando encuestas a los estudiantes y a sus profesores para evaluar de forma cualitativa el sistema.

## JUSTIFICACIÓN

La educación es el medio para transformar la sociedad, por eso es que este proyecto está orientado en la educación de los más jóvenes, de los niños, en donde por medio de la plataforma robótica, los niños puedan explotar su curiosidad y se pueda potencializar su capacidad cognitiva desde una temprana edad para que con el paso del tiempo se pueda lograr una fácil comprensión de problemas con mayor dificultad en ellos y de una manera interactiva y diferente.

Una forma creativa y sencilla de llamar la atención de los niños es utilizando esta plataforma robótica, ya que para la población a la cual está enfocada este proyecto, tienen por su edad, facilidad de distraerse ya sea por falta de interés en la temática o por la forma en la que se desarrolla la clase, al usar esta plataforma robótica y ser diferente y llamativa, los niños tendrán un mayor índice de atención en clases [3].

En cuestión al Grupo de estudio y desarrollo en robótica GED de la Universidad Santo Tomás, este proyecto es un incentivo para los estudiantes de seguir desarrollando y creando nuevo conocimiento sobre la robótica y un nuevo desarrollo en temas de robótica social más específicamente, robótica educativa, realizando aportes a proyectos que se manejan internamente con el grupo GED como los son la alianza SinfonIA, contribuyendo con el fin último de la alianza el cual es mejorar el ecosistema de la inteligencia artificial en Colombia a través de innovaciones que generen un impacto positivo en la sociedad [4].

También se tiene un aporte significativo hacia la parte de proyección social de la universidad en donde se cumple con uno de los objetivos [5], creando nuevos conocimientos en este caso, en el área de la robótica los cuales son útiles y aplicables a la sociedad. Un ejemplo de lo anterior son las visitas que se realizan a diferentes colegios en donde se realiza una pequeña muestra de proyectos que se están llevando a cabo dentro del grupo GED. Estas actividades incentivan a los estudiantes de colegio a estudiar en la universidad con grandes posibilidades en la facultad de ingeniería electrónica.

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto se parte de investigaciones previas en el área de la inteligencia artificial y en algoritmos de solución a juegos didácticos que pueden ser implementados en una clase, así como las técnicas de enseñanza para la explicación de las soluciones alcanzadas. La metodología se dividirá en las siguientes fases:

FASE 1: La primera fase del proyecto es generar todo el estado del arte de las herramientas y algoritmos de aprendizaje que corresponde a la solución del juego didáctico y las técnicas de enseñanza. Las fuentes de consulta son artículos, libros o publicaciones realizadas en conferencias, revistas indexadas, bases de datos como Springer, IEEE, entre otras.

FASE 2: En esta fase se implementará un algoritmo de aprendizaje y solución a un juego didáctico teniendo en cuenta todos sus requerimientos en software y hardware como el uso de una cámara si se es necesario, una interfaz con el usuario que le permita elegir dentro de un menú de distintas posibilidades opciones de solución entre otras características mediante un display o una tablet contando con varias pruebas.

FASE 3: En esta fase se implementará la técnica de enseñanza haciendo diferentes encuestas con los grupos de estudiante y docentes de educación básica primaria con el fin de conocer primero la opinión y disposición de ellos con el uso del robot en las aulas de clase y así poder realizar una correcta selección de la técnica de enseñanza para que dependiendo del juego didáctico que se desee explicar, se tenga una comunicación asertiva con el estudiante y tener un buen resultado a la hora de realizar la explicación.

FASE 4: En esta fase, se realizará la validación del sistema creado con un grupo de estudiantes de educación básica primaria. Al final de cada prueba se realizará una retroalimentación con los estudiantes y docentes para realizar cambios sugeridos y nuevas pruebas. Al concluir con todas las pruebas, se realizarán nuevamente encuestas para conocer la experiencia y opinión de los estudiante y docentes en la implementación de una plataforma robótica con estas características.

## PRESUPUESTO

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO (APROX)	TOTAL
<b>Uso de base de datos</b>			
<i>Material Bibliográfico</i>	1	\$ 0	\$ 0
<b>Software</b>			
<i>Linux</i>	1	\$ 0	\$ 0
<i>Atom</i>	1	\$ 0	\$ 0
<i>ROS</i>	1	\$ 0	\$ 0
<i>Speech Recognition Engine</i>	1	\$ 0	\$ 0
<i>Yolo</i>	1	\$ 0	\$ 0
<b>Materiales e Insumos</b>			
Plataforma robótica Pepper (En préstamo)	1	\$ 0	\$ 0
<i>Raspberry Pi 3</i>	1	\$ 164.794	\$ 164.794
<i>Tablet</i>	1	\$ 647.015	\$ 647.015
<i>Cubo Rubik</i>	1	\$ 23.542	\$ 23.542
<i>Kit Lego</i>	1	\$ 502.192	\$ 502.192
<i>Otros juegos</i>	1	\$ 100.000	\$ 100.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 1.437.543</b>

## **RESULTADOS ESPERADOS**

En la siguiente propuesta los resultados esperados son:

- **Productos de Nuevo conocimiento:** Nuevo conocimiento - artículo de investigación C - sometido.
- **Productos de Innovación social y/o tecnológica:** Un registro de software o código fuente.



## CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7
1. Revisión del estado del arte	■	■	■				
2. Implementación de un algoritmo de solución		■	■	■			
3. Implementación del algoritmo en la plataforma robótica			■	■			
4. Pruebas del algoritmo implementado anteriormente			■	■			
5. Encuestas realizadas a estudiantes y docentes de educación básica primaria				■	■		
6. Implementación de una técnica de enseñanza basado en las encuestas				■	■		
7. Implementación del sistema de integración entre la técnica de enseñanza y el algoritmo				■	■		
8. Pruebas de dicho sistema en la plataforma robótica				■	■		
9. Validación del sistema con un grupo de estudiantes					■	■	■
10. Encuesta de la experiencia						■	■
11. Documentación del proyecto		■	■	■	■	■	■

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Juan González E. y Jovani Jiménez Builes. «La robótica como herramienta para la educación en ciencias e ingeniería». En: *IE Comunicaciones: Revista Iberoamericana de Informática Educativa* 10 (2009), págs. 31-36. ISSN: 1699-4574. URL: <http://iecom.adie.es/index.php/IECom/article/view/177/165>
- [2] Rinat Rosenberg-Kima y col. «Human-Robot-Collaboration (HRC): Social Robots as Teaching Assistants for Training Activities in Small Groups». En: *ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*. 2019. ISBN: 9781538685556. DOI: 10.1109/HRI.2019.8673103.
- [3] Yu Tzu Wang, Yu Wei Wang y Hsien Ming Wang. «Intelligent robotic applied to social development assistant teaching system of autistic children». En: *2016 5th International Symposium on Next-Generation Electronics, ISNE 2016*. 2016. ISBN: 9781509024391. DOI: 10.1109/ISNE.2016.7543384.
- [4] *Sinfonía*. URL: <https://alianzasinfonia.net.co/about.html>
- [5] Doris Yaneth y col. *Boletín Estadístico 2018-I Función Proyección Social Boletín Estadístico 2018-I Función Proyección Social VICERRECTOR ACADÉMICO GENERAL-VAG-FRAY MAURICIO ANTONIO CORTÉS GALLEGO, O.P. DIRECTORA UNIDAD DE PROYECCIÓN SOCIAL DECANO FACULTAD DE ESTADÍSTICA AND*. Inf. téc. URL: <http://proyeccionsocial.usta.edu.co/images/BoletinEstadisticoFinal.pdf>