



## **La Robótica Educativa Como Estrategia Mediadora de Procesos de Aprendizaje en Estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA)**

O.J. Ramírez, Docente de aula, director del semillero de Robótica Educativa de la Universidad de Caldas, Especialista en Administración de la Tecnología Educativa, Magíster en Gestión de la Tecnología Educativa y Candidato a Doctor en Innovación Educativa de la Universidad de Investigación e Innovación de México UIIX.

### **Resumen**

Las altas tecnologías son herramientas cruciales para fortalecer el panorama del aprendizaje mundial, pues promueven las diversas formas del aprendizaje, especialmente desde la primera infancia. Al comprender su adaptabilidad, se convierten en herramientas valiosas a implementar en niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA), pues contribuyen al mejoramiento de sus procesos psicológicos, sociales y familiares. En esencia, la integración de autismo y tecnología educativa ofrece modelos inclusivos e integrales.

**Palabras Clave:** autismo, tecnología, inclusión, innovación, robótica.

### **Introducción**

La inmediatez de la sociedad actual y su constante transformación digital y social implica un desafío para los modelos de enseñanza pues los estudiantes de hoy están inmersos en dispositivos digitales y plataformas interactivas que les presentan contenido de manera divertida y rápida. En este contexto, las tecnologías deben convertirse en un aliado del proceso de enseñanza y aprendizaje, de manera que potencie habilidades cognitivas, emocionales y sociales de los estudiantes, especialmente durante las etapas más sensibles del desarrollo humano como lo es la primera infancia.

Al entender las múltiples oportunidades de comunicación que ofrecen las herramientas digitales, se convierten en un aliado pedagógico a implementar con



estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA), pues su capacidad de adaptabilidad hace que los contenidos, temáticas o tópicos lleguen de manera eficiente al estudiante, respetando sus ritmos, intereses y formas de procesar la información. De esta manera, la tecnología se convierte en un puente inclusivo que favorece el desarrollo integral de niños con TEA.

Incorporar herramientas tecnológicas diversas supone una necesidad inmediata en los entornos educativos, pues propicia ambientes escolares más inclusivos y humanos. El uso de altas tecnologías en la educación de niños con barreras para el aprendizaje y la participación se proyecta como un horizonte prometedor para la formación de comunidades educativas.

## **Planteamiento del problema**

Es indispensable pensar en la flexibilización de los modelos educativos actuales y adaptarlos a metodologías que estén en sintonía con los estudiantes del siglo XXI, de manera que estén alineados con la evolución tecnológica, para ello, es fundamental hacer uso de las tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), integrando el juego y la robótica educativa para un desarrollo integral y significativo de los estudiantes.

Este proyecto de investigación se centra en la inclusión de niños y niñas en edad escolar diagnosticados con el Trastorno del Espectro Autista (TEA) de la ciudad de Manizales, a través de la implementación de la Robótica Educativa con el enfoque STEAM, mediada por las TIC.

## **Justificación**

*La Robótica Educativa Como Estrategia Mediadora de Procesos de Aprendizaje en Estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA)* busca generar nuevos conocimientos sobre la transversalidad educativa a través de cursos y talleres que permitan a niños y niñas con TEA desarrollar competencias comunicativas y tecnológicas.

Esta investigación beneficiará a los estudiantes, familiares y comunidad educativa pues proporcionará herramientas tecnológicas que puedan ser replicadas en más



alumnos con TEA y así fortalecer la interacción entre pares y competencias comunicativas.

## Objetivo general

Fortalecer los procesos de aprendizaje en estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en Manizales, Caldas, a través de herramientas tecnológicas.

## Objetivos Específicos

- Construir una propuesta pedagógica para el fortalecimiento de procesos educativos de inclusión, implementando la Robótica Educativa como estrategia didáctica.
- Generar lineamientos pedagógicos para el ejercicio de la práctica docente en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación que contribuyan a la inclusión académica de estudiantes con TEA.
- Brindar herramientas de apoyo a las familias de estudiantes con TEA, con el fin de fortalecer la permanencia en el sistema educativo oficial.

## Metodología

Esta investigación se enfoca en 20 niños (10 diagnosticados con TEA, incluyendo Asperger y Trastorno de Rett y 10 en un grupo de control) registrados en el SIMAT en la ciudad de Manizales. Se ha elegido esta población con el objetivo de comparar sus necesidades y diseñar estrategias específicas que aporten a suplir necesidades educativas.

La estrategia Lego® Education servirá como herramienta pedagógica para lograr los objetivos aquí planteados, de manera que, al finalizar el proceso de investigación, se realizará una rigurosa triangulación de datos para evaluar su impacto.

Se ha determinado un enfoque Mixto de tipo Relacional y social, basado en las estrategias metodológicas sugeridas por Morales, R. A., De Armas, R. M., y Gómez, A. R. (2019) las cuales proponen estrategias basadas en altas tecnologías para el aprendizaje significativo en población con TEA.

Además, se recopila información de carácter cuantitativo y cualitativo, aplicando



pruebas estandarizadas, escalas de evaluación, observaciones, entrevistas y análisis documental dentro y fuera del entorno educativo.

Las encuestas estructuradas sobre implementación tecnológica y políticas de inclusión estarán dirigidas a directivos, docentes y familias (uso de tecnologías en el hogar y percepción del apoyo institucional). El análisis de estos datos busca establecer correlaciones significativas y generar conocimiento para desarrollar intervenciones educativas inclusivas y adaptadas a las necesidades de los estudiantes.

## Referente teórico

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es una afección que influye en el desarrollo del cerebro y condiciona los procesos de interacción social. Al entender la multiplicidad de dificultades para relacionarse con su entorno, es indispensable construir entornos pedagógicos flexibles que incluyan la neurodivergencia y reestructuración de modelos educativos. Con este fin, el estudio adopta la Robótica Educativa con bloques Lego, mediada por TIC como una estrategia diferenciada y adaptable para facilitar el aprendizaje, la comunicación y la adaptabilidad de estudiantes con TEA.

## Fotografía 1.

*Predominio del Juego con Bloques Lego de colores en la primera infancia.*



Archivo fotográfico del Semillero De Robótica Educativa, grupo TESLA, Universidad de Caldas.



## Características comunes del trastorno del espectro autista en etapa infantil

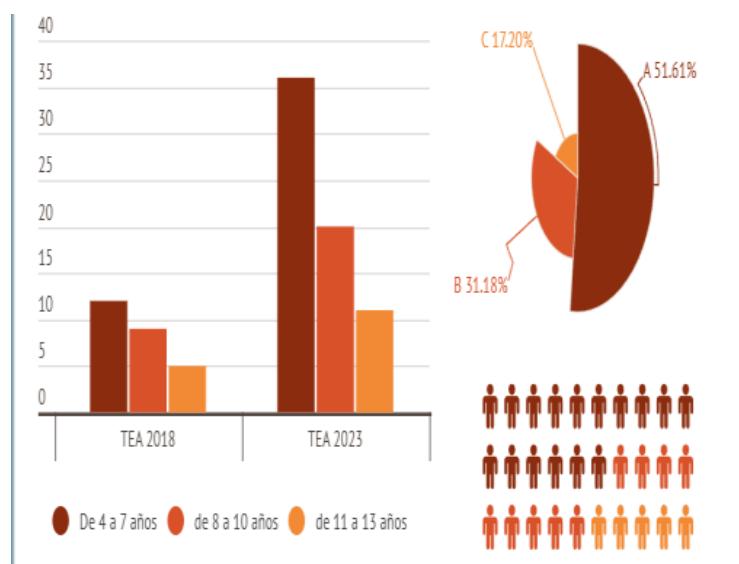
El trastorno del espectro autista suele presentarse con mayor frecuencia en varones y sus principales características comprenden el uso inusual del lenguaje, uso inadecuado de la comunicación no-verbal, comportamientos repetitivos y estereotipados, indiferencia o dificultad de desarrollar relaciones con pares, hipersensibilidad hacia estímulos sensoriales y capacidad cognitiva desnivelada.

Teniendo en cuenta que los estudiantes con TEA presentan múltiples desafíos para manifestar sus emociones y comunicar sus ideas, la Robótica Educativa que implementa bloques Lego es una estrategia crucial de intervención, ya que los robots capturan la atención del alumno y facilitan el aprendizaje, ayudando a mitigar comportamientos estereotipados. No obstante, el estudio reconoce la variabilidad de los espectros y considera las diferencias de género, señalando que las niñas con TEA, especialmente con Trastorno de Rett, podrían mostrar menor interés en los bloques Lego, lo que subraya la necesidad de adaptar la tecnología a los perfiles neuropsicológicos heterogéneos para mejores resultados.

## Resultados

**Figura 1**

Comparativa del trastorno del espectro autista (TEA) por edades entre 2018 y 2023





- En los 5 años de aplicación de la estrategia educativa mediada por las TIC y bloques de Lego®, se evidenció un avance significativo en las capacidades académicas y el trabajo en equipo del grupo focal, además, se evidenció que los niños trabajan mejor con estudiantes de su edad, sin embargo, los resultados son menos acertados en las tareas asignadas con el seguimiento de instrucciones.
- Es importante tener en cuenta que los niños presentan mayor interés por bloques de colores fríos mate, como el gris, negro y azul.

## Fotografía 2

Niños TEA en la sala de Creación Universidad de Caldas



Archivo fotográfico del Semillero De Robótica Educativa, grupo TESLA, Universidad de Caldas.

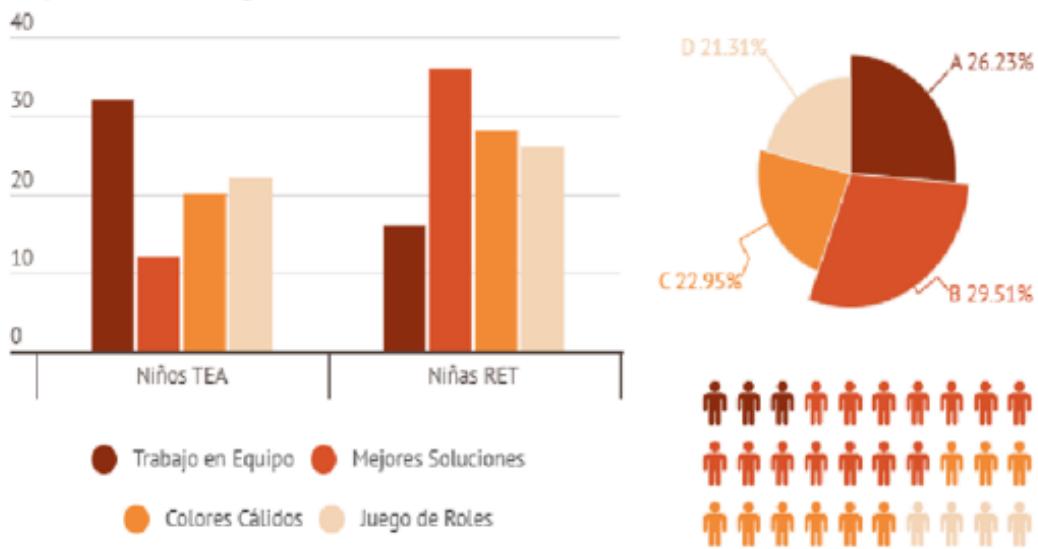


**Figura 2**

Resultados del uso de tecnologías Lego en el desarrollo social y cognitivo de estudiantes con TEA

## Estadísticas

Datos estadísticos resultantes de los procesos de recolección de evidencias entre los años 2021 - 2024, Niños y niñas en edad escolar de básica primaria diagnosticados con el *Trastorno del Espectro Autista*, que han tenido acercamiento con tecnologías de Lego y aplicadas a la robótica educativa como estrategia de impacto para el mejoramiento de sus procesos de aprendizaje, en su parte comportamental e integración social.



- En cuanto a las niñas se evidencia dificulta al trabajar en equipo, además, son más precavidas con las tareas que involucren seguimiento de instrucciones y dan mejores resultados a las tareas asignadas.
- Es importante tener en cuenta que las niñas prefieren los colores cálidos y muestran mejores resultados en tareas que estén relacionadas con roles masculinos.

## Conclusiones

En el contexto de la investigación se ha podido concluir que es indispensable la intervención urgente del estado en la construcción de un modelo flexible que atienda de manera efectiva la neurodivergencia a edad temprana, además de la



preparación de los docentes en el uso de las TIC y el desarrollo de habilidades propias del siglo XXI que incorporen estrategias de impacto educativo.

Por lo tanto, la preparación de maestros en las Escuelas Normales Superiores de Colombia necesita una intervención pedagógica que responda a las realidades de las regiones y favorezcan el desarrollo integral de los estudiantes.

La incorporación real de las familias al sistema educativo se debe convertir en el principal objetivo de una estrategia que favorezca las metas de vida de los estudiantes neurodivergentes y así desarrollar sus capacidades y competencias en un entorno incluyente.

## Fotografía 3

Entrenamiento en Mesa de Competencia (Equipo WRO 2025)



Archivo fotográfico del Semillero De Robótica Educativa, grupo TESLA, Universidad de Caldas.

## Referencias bibliográficas

Morales, R. A., De Armas, R. M., y Gómez, A. R. (2019). Metodología de investigación mixta: Aportaciones y desafíos para la psicología de la educación. *Psicología Educativa*, 25(2), 91-98.

Semillero De Robótica Educativa, grupo TESLA, Universidad de Caldas. *Predominio del Juego con Bloques Lego de colores en la primera infancia*. [Fotografía]