

Doctorado en Informática

Robótica Educativa: Utilizando Metodologías Activas para mejorar la Educación Inclusiva en una institución educativa de Boyacá- Colombia

Silvino Antonio Castañeda Rincón

Director: Dr. Richard de Jesús Gil Herrera

Cancún, México, 17 Marzo de 2025

Resumen

Ante la diversidad de estudiantes en las aulas de educación pública, que podría haber generado discriminación contra minorías por diferencias culturales, socioeconómicas, necesidades especiales, estilos de aprendizaje, entre otras, existió una necesidad creciente de adaptar ambientes de aprendizaje metodológicamente inclusivos que garantizaran, en mejor medida, que todos los niños y jóvenes tuvieran la oportunidad de aprender. El objetivo de esta investigación estuvo asociado a determinar el impacto de la tecnología informática y, en particular, de la Robótica Educativa (RE) al aplicar metodologías activas sobre atributos o componentes que favorecen la educación inclusiva relacionados con componentes emocionales, cognitivos y habilidades sociales en estudiantes de instituciones públicas. En términos metodológicos, se llevaron a cabo evaluaciones de las investigaciones realizadas en años recientes vinculadas a la robótica y la inclusión educativa, utilizando la metodología heurística y hermenéutica, con el objetivo de sentar fundamentos para conocer las contribuciones que la robótica podría brindar a la inclusión educativa. Asimismo, se diseñaron instrumentos para medir el proceso de intervención en el aula, lo que permitió registrar mejoras progresivas en los atributos referenciales de lo que se había venido considerando como educación inclusiva. Los resultados sugirieron la relevancia de las RE para promover la inclusión en diversos contextos y, como conclusión más relevante, se obtuvo que al aplicar la Robótica (metodológicamente focalizada) se potenciaron dos elementos fundamentales en el aprendizaje significativo: en primer lugar, el perfil emocional, y en segundo lugar, el cognitivo; esto implicó la obtención de habilidades para una vida laboral y socialmente inclusiva.

Palabras Clave: Educación inclusiva, Metodologías activas, Robótica Educativa, Aportes a la inclusión.

Abstract

In light of the diversity of students in public education classrooms, which could have generated discrimination against minorities due to cultural, socioeconomic, special needs, learning style differences, among others, there was a growing need to adapt methodologically inclusive learning environments that would better guarantee that all children and young people had the opportunity to learn. The objective of this research was associated with determining the impact of information technology and, in particular, Educational Robotics (ER) by applying active methodologies on attributes or components that promote educational inclusion related to emotional components, cognitive components, and social skills in students of public institutions. In methodological terms, evaluations were carried out on the research carried out in recent years related to robotics and educational inclusion, using heuristic and hermeneutic methodology, with the aim of laying the foundations for understanding the contributions that robotics could provide to educational inclusion. Additionally, instruments were designed to measure the intervention process in the classroom, which allowed for the recording of progressive improvements in the referential attributes of what had been considered inclusive education. The results suggested the relevance of ER in promoting inclusion in various contexts, and the most significant conclusion drawn was that applying Robotics (methodologically focused) strengthened two essential components of meaningful learning: on one hand, the emotional profile, and on the other, the cognitive profile; which led to the acquisition of skills for a future professional and socially inclusive life.

Keywords: Inclusive education, Active methodologies, Educational Robotics, Contributions to inclusion.

Dedicatorias

A mi hija Angie porque es quien me impulsa a seguir adelante en mi formación y en el deseo de cumplir todas mis metas.

A mi familia que me presta un apoyo incondicional en todas mis metas y proyectos.

A mis alumnos que a diario cuestionan mi ética como docente y me animan a seguir investigando y aplicando en el aula metodologías inclusivas que aporten significativamente en su aprendizaje.

Silvino Antonio Castañeda Rincón.

Agradecimientos

Al director y asesor de doctorado Dr. Richard de Jesús Gil Herrera que siempre estuvo activo y presto a responder inquietudes y reorientar el camino a seguir en las diferentes investigaciones y estudios.

A la doctora Hayarelis Moreno Gudiño por sus revisiones y aportes en algunos de los artículos publicados.

Al grupo de profesionales en Psicopedagogía y Psicoorientación de la institución Santo Tomás de Aquino de la ciudad de Duitama y a los profesionales rotativos de la universidad abierta y a distancia UNAD de la ciudad de Tunja, por sus aportes en la revisión del instrumento de medición y aplicación de este en cada sesión de trabajo.

A la Universidad Americana de Europa “UNADE” por permitirnos a través de este programa virtual, el seguir capacitándonos en busca de ser mejores profesionales y a aportar a la sociedad equidad y mayores oportunidades para acceder a una formación profesional.

Contenido

Resumen ii

Abstract iv

Dedicatorias v

Agradecimientos vi

Contenido vii

Lista de tablas y figuras x

Tablas x

Figuras xii

Introducción 1

Formulación del problema 6

1. Marco de referencia 8

1.1 Marco legal 8

1.2 Marco Normativo 12

1.3 Marco Conceptual 14

1.3.1 Tecnología educativa 14

1.3.2 Avances en Robótica educativa 20

1.3.3 Avances en Educación Inclusiva 24

1.3.4 Robótica educativa como apoyo a la inclusión 28

1.3.5 Metodologías Activas 29

1.3.6 Los estilos de aprendizaje 32

1.3.7 Atributos o componentes que apoyan la inclusión 33

2. Diseño Metodológico 36

2.1 Enfoque 36

2.2 Tipo de investigación 36

2.3 Variables 36

2.3.1 Definiciones teóricas 36

2.3.2 Definiciones operacionales 37

2.4 Hipótesis de investigación 39

2.5 Objetivo general 39

2.6 Objetivos específicos 40

2.7 Población y Muestra 40

2.8 Estatus en la literatura sobre robótica como mecanismo de formación en la educación básica y media 42

2.9 Síntesis de literatura técnica sobre educación inclusiva 50

2.10 Relación semántica que vincule la robótica educativa y la inclusión 53

2.11 Determinar el impacto de la RE sobre atributos o elementos que apoyan la inclusión 55

2.11.1 Fase I: Recursos 57

2.11.2 Fase II: Desarrollo 74

3. Resultados 87

3.1 Análisis de resultados 96

3.2 Resultados comparados con estudios previos 98

4. Conclusiones 101

4.1 Limitaciones y prospectivas 103

- Limitaciones 103
- Prospectivas de la investigación 104

Referencias 105

Apéndices 123

Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1 *Relación entre robótica Educativa e interés.* 44

Tabla 2 *Relación entre robótica educativa y motivación* 45

Tabla 3 *Relación entre robótica educativa y competencias sociales* 46

Tabla 4 *Relación entre robótica educativa y la creatividad.* 48

Tabla 5 *Relación entre Robótica Educativa y la Solución de Problemas* 48

Tabla 6 *Relación entre Robótica Educativa y Aprendizaje Significativo* 49

Tabla 7 *Educación inclusiva en los Niveles de Básica y Media.* 51

Tabla 8 *Robótica como herramienta para la educación inclusiva.* 53

Tabla 9 *Cuestionario de Honey-Alonso sobre estilos de aprendizaje* 57

Tabla 10 *Diseño instruccional para las guías de trabajo.* 60

Tabla 11 *Instrumento de Medición escala de Likert* 67

Tabla 12 *Despiece de la estructura* 72

Tabla 13 *Materiales para el desarrollo del curso* 73

Tabla 14 *Resultados de la prueba CHAEA* 76

Tabla 15 *Estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach* 78

Tabla 16 *Estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach por pregunta.* 79

Tabla 17 *Estadístico de fiabilidad Dos mitades de Guttman.* 81

Tabla 18 *Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 0.* 81

Tabla 19 *Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 1.* 82

Tabla 20 *Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 2.* 83

Tabla 21 *Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 3.* 83

Tabla 22 *Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 4.* 84

Tabla 23 *Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 5.* 85

Tabla 24 *Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 6.* 85

Tabla 25 *Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 7.* 86

Tabla 26 *Resultados de las ocho guías aplicadas para el aspecto "Interés".* 90

Tabla 27 *Resultados de las ocho guías aplicadas para el aspecto "Motivación".* 91

Tabla 28 *Resultados de las ocho guías aplicadas para el aspecto "Competencias Sociales".* ... 91

Tabla 29 *Resultados de las ocho guías aplicadas para el aspecto "Creatividad".* 92

Tabla 30 *Resultados de las ocho guías aplicadas para el aspecto "Solución de Problemas".* ... 93

Tabla 31 *Resultados finales en los cinco aspectos analizados para los estudiantes con necesidades educativas especiales.* 93

Figuras

Figura 1 *Características de las aulas inclusivas* 3

Figura 2 *Fases de Blended Learning* 19

Figura 3 *Mapa de palabras vinculadas al término de robótica educativa* 21

Figura 4 *Estilos de aprendizaje test (CHAEA), Honey-Alonso* 32

Figura 5 *Semántica de la Robótica como sustento a la Educación Inclusiva* 35

Figura 6 *Temáticas de estudio* 39

Figura 7 *Fases de la metodología general aplicada* 42

Figura 8 *Proceso de investigación.* 56

Figura 9 *Curso de Robótica Educativa, estructura general* 61

Figura 10 *Guía de trabajo 0 para el curso de Robótica Educativa* 62

Figura 11 *¿Qué es un protoboard?* 68

Figura 12 *Ingreso a Tinkercad* 69

Figura 13 *Circuito luces, Tinkercad* 70

Figura 14 *Circuito motor Tinkercad* 70

Figura 15 *Plano de la estructura del robot y materiales* 71

Figura 16 *Desarrollo de la Metodología* 74

Figura 17 *Aplicación Prueba CHAEA* 75

Introducción

La informática educativa se ha convertido en un componente esencial de la educación en un mundo cada vez más digital, mejorando los procesos de enseñanza-aprendizaje y combinando herramientas y recursos para facilitar la obtención de saberes y el fortalecimiento de competencias. La tecnología de la información proporciona un extenso abanico de recursos que pueden potenciar la experiencia de los alumnos, desde el uso de computadoras personales y software educativo hasta la integración de dispositivos móviles, plataformas en línea y herramientas de colaboración (Espinosa, 2018).

El internet como herramienta al servicio de la formación ha permitido romper barreras en tiempo y espacio con plataformas digitales diseñadas para gestionar, difundir y administrar actividades en contextos educativos, ofreciendo una extensa gama de instrumentos y características que simplifican la generación, distribución, monitorización y valoración de contenidos educativos en línea. Estas plataformas han dado paso a nuevas metodologías pedagógicas, una de ellas es el aprendizaje mixto (B-learning o blended Learning) que se trata de un método educativo que fusiona aspectos de la enseñanza presencial con el aprendizaje virtual. Esta modalidad intenta sacar el máximo provecho de ambas modalidades, integrando actividades presenciales y virtuales para ofrecer una experiencia de aprendizaje más completa y flexible. En un entorno de b-learning, los estudiantes tienen la oportunidad de participar en clases presenciales con el profesor y sus compañeros, al mismo tiempo que acceden a recursos y actividades de aprendizaje en línea a través de plataformas educativas digitales, como los CMS Learning(Ibáñez et al., 2018). Herramientas flexibles que han contribuido a eliminar barreras y generar entornos formativos inclusivos (Abarca et al., 2023).

La escuela inclusiva y multicultural ha sido enriquecida por las teorías de Freire desde los años sesenta del siglo pasado y siguen siendo objeto de análisis por muchos investigadores de la educación, principalmente aquellos interesados en la diversidad de los estudiantes en lo social, cultural, político, económico y de atención a las necesidades educativas como es el caso de Muñiz (2017) y de Buey (2010), interpretando el proceso de forma multidimensional.

Las políticas educativas a nivel internacional buscan que todas las instituciones de formación sean cada vez más incluyentes, la Organización de las Naciones Unidas con sus 193 Estados participantes aprueban la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, esta cuenta con 17 objetivos que guiaran el trabajo de las naciones miembros hasta el 2030 (Román-Graván et al., 2017), donde la inclusión es protagonista en sus objetivos y retos para lograr una educación con calidad y equidad que, acoja a la diversidad de estudiantes que se encuentran en las aulas sin ninguna distinción (por raza, sexo, religión y/o creencias, etc), y que al aceptar la diversidad se brinden metodologías y estrategias que abarquen a toda la población en búsqueda de mejores resultados que atiendan la riqueza personal, social y cultural (López, 2022).

Buey (2010, p.363), propone una lista de elementos que involucran la definición de Educación inclusiva:

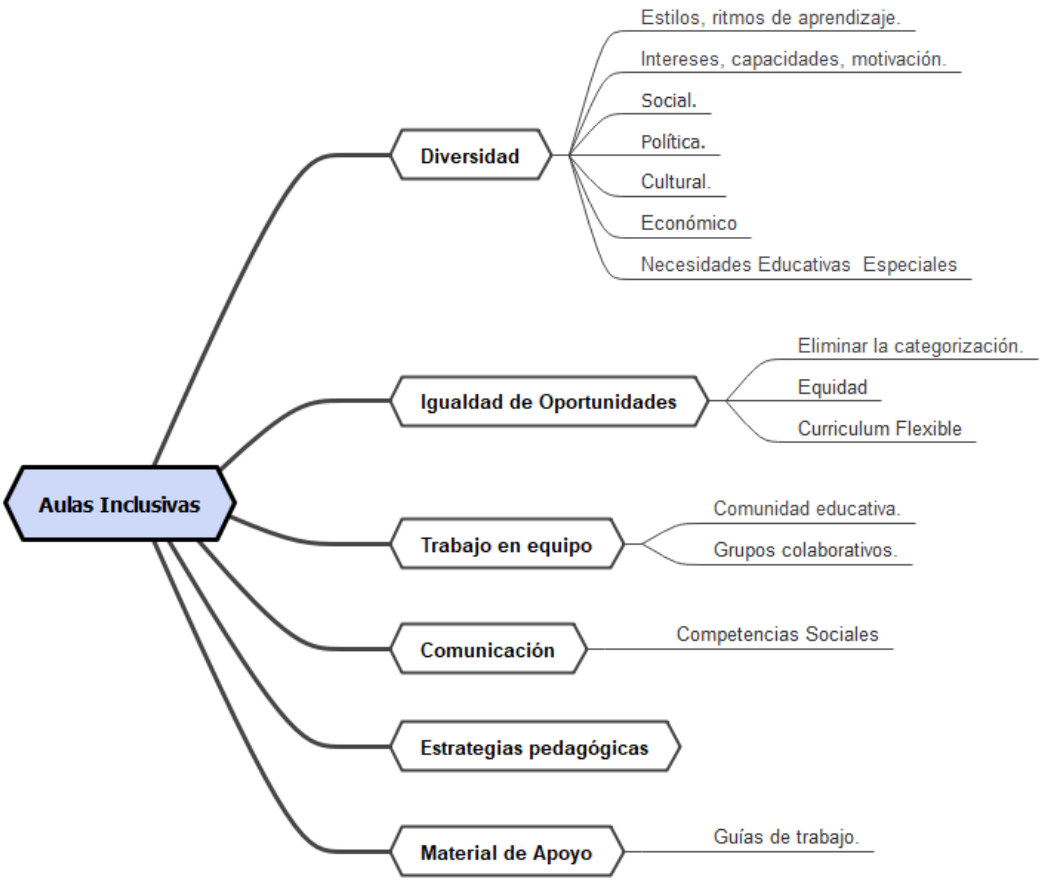
> La participación de los alumnos en el currículum de las comunidades escolares y en todas sus actividades; la aceptación de la diversidad como elemento enriquecedor; el proceso de construcción de comunidad; el derecho de toda persona a participar en la sociedad y a ser escolarizado en el contexto en el que vive; la provisión de recursos, servicios de apoyo y ayudas complementarias.

La educación inclusiva en sus bases y principios no tiene barreras geográficas, y aunque no existe un modelo preestablecido a seguir en las aulas inclusivas, si existen unas características comunes encontradas en diversos estudios principalmente en el realizado por Crisol-Moya et al. (2015), sobre el aula inclusiva: condiciones didácticas y organizativas.

En la Figura 1encontramos las características comunes de las aulas inclusivas.

Figura 1

Características de las aulas inclusivas



Nota: Elaboración propia

Características más comunes que existentes en las aulas inclusivas:

- Diversidad de estudiantes en los procesos de aprendizaje teniendo en cuenta sus estilos y ritmos de aprendizaje, el interés, la motivación, las competencias que ha desarrollado y toda la clasificación que caracteriza a un proceso Multidimensional (Social, político, cultural, económico, NEE).

- Que brinden igualdad de oportunidades para aprender, donde todos sus miembros aportan en la formación, donde se evita categorizar a los estudiantes creando un solo currículo que sea flexible que se adapte a la realidad del contexto.

- Que el trabajo en equipo sea entendido y realizado por toda la comunidad educativa: administrativos, profesores, estudiantes y padres de familia, en pro de los mejore resultados hacia un aprendizaje esperado.

- Se potencie la comunicación, el trabajo social y los grupos de colaborativos.

- Se adapten estrategias pedagógicas y material de apoyo para la diversidad de estudiantes según sus estilos, potencialidades y limitaciones para aprender(Holzschuher, 2012).

En búsqueda de dar solución a estas problemáticas se han planteado transversalidades con diferentes temáticas y áreas, una de ellas es la robótica. Hace aproximadamente sesenta años que se asoció la robótica con la educación a través de los estudios del autor Paper (Bustamante, 2018) y desde allí, se ha avanzado dando diferentes nombres a esta unión como la robótica pedagógica, robótica didáctica o robótica educativa, siempre encaminadas en generar entornos de aprendizaje donde la filosofía de la enseñanza es que el estudiante pueda buscar y encontrar

soluciones a un determinado problema.

Darle al estudiante los elementos básicos y luego permitir que con estas bases solucione un problema, manipulando para ello, algunos elementos mecánicos, eléctricos, electrónicos, programando su control, cuidando una estética e ir aumentando gradualmente su complejidad, manteniendo a su vez el nivel de motivación le permite a éste, crecer en conocimiento y grado de profundización de varias áreas y comprender la transversalidad del conocimiento y las soluciones en el mundo real.

Hoy en día, se utiliza la robótica desde preescolar hasta niveles universitarios para afianzar el conocimiento en diferentes áreas con resultados excepcionales. Es importante recordar que, su uso no se limita a fortalecer los contenidos de algunas áreas, también potencia competencias (Cardozo, 2016).

La robótica educativa viene siendo incorporada al currículo de las escuelas públicas y privadas debido a los grandes aportes que brindan a los estudiantes (Cebrián-de la Serna et al., 2021). Estimular las habilidades del siglo XXI: Colaboración, Creatividad, Comunicación y Criticidad (Pittí K. , 2014). Potenciar la motivación y la creatividad combinando varias áreas que hacen que el estudiante crezca en su formación y afiance conocimientos (Márquez & Ruiz , 2014) y otros aportes positivos en diferentes contextos relacionados con la educación que reafirman el potencial de este recurso (Ruiz-Vicente, 2017).

Asimismo, diferentes autores han encontrado factores que hacen de la robótica una herramienta ideal para la inclusión con puntos fuertes como el interés, la motivación, la creatividad, el trabajo colaborativo, las habilidades sociales y la solución de problemas (Barrios

et al., 2015;Conchinha et al., 2015; Conchinha et al., 2016; Newhart et al., 2016; Conchinha, et al., 2016; Herrera-González, 2018; Delgado et al., 2019; Daniela & Lytras, 2019; Catlin & Blamires, 2019 y Syriopoulou-Delli & Gkiolnta, 2021).

Formulación del problema

¿Cómo influye la combinación de la Robótica Educativa con metodologías activas en la mediación del aprendizaje en un contexto de Educación Inclusiva dentro de una institución educativa pública en Boyacá, Colombia?

El objetivo de esta investigación es determinar experimentalmente la mediación favorable de la Robótica Educativa combinada con metodologías activas en la Educación inclusiva dentro de una institución educativa pública en Colombia (Boyacá).

Como objetivos específicos de la investigación se plantean:

- Examinar la literatura en los últimos años sobre técnicas de educación en robótica e inclusión, como herramientas de formación en la educación básica y media.
- Analizar la relación semántica entre la robótica educativa y la inclusión, fundamentándose en los estudios publicados en los últimos años.
- Desarrollar un entorno de aprendizaje inclusivo que integre la robótica y metodologías activas, adaptado a la diversidad de estudiantes de educación media en instituciones públicas.
- Evaluar el impacto de la robótica educativa, combinada con metodologías activas, en los atributos o componentes que favorecen la educación inclusiva.

El principal hallazgo se enfoca en el aumento en sus promedios de los estudiantes analizados en los aspectos de inclusión (interés, motivación, competencias sociales, creatividad y solución de problemas), mostrando efectividad en las actividades y el entorno de trabajo, con una leve predominancia en los estudiantes catalogados según el test CHAEA como pragmáticos y reflexivos, comportamiento general que afirma que el interés, la motivación, las competencias sociales, la creatividad y la solución de problemas son atributos que la RE facilitan y apoyan la inclusión en el aula.

1. Marco de referencia

1.1 Marco legal

El marco legal para mejorar la investigación en tecnología educativa en Colombia está conformado por apegarse a diversas normativas y políticas que persiguen fomentar la aplicación de la tecnología en el entorno educativo, así como la investigación en este campo. A continuación, se ofrece un resumen de los elementos clave que lo componen:

Ley 1286 de 2009 (Reforma a la Ley 29 de 1990): Conocida como la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación, esta ley reformó la Ley 29 de 1990 y estableció las bases para el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Los aspectos más relevantes incluyen:

Fortalecimiento de Colciencias: Transforma el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) en una entidad más robusta y con mayor capacidad de gestión y financiamiento.

Promoción de la Investigación: Establece mecanismos para incentivar la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en diferentes sectores de la sociedad.

Fomento a la Innovación: Incluye la promoción de la innovación y la transferencia tecnológica como ejes fundamentales para el desarrollo económico y social del país.

Decreto 591 de 1991: Regulación de la Investigación Científica: Reglamenta la Ley 29 de 1990 y establece las directrices para la realización de investigaciones científicas en Colombia, incluyendo la definición de los roles de las diferentes entidades que forman parte del SNCTI.

Legislación de Protección de Datos Personales: En Colombia, tanto la Ley 1581 de 2012 como su decreto reglamentario 1377 de 2013 dictan normas para la salvaguarda de los datos personales. La Corte Constitucional lo estableció como el derecho que concede al propietario de datos personales el derecho de demandar a las administradoras de dichos datos el acceso, inclusión, exclusión, rectificación, adición, actualización y certificación de los datos, además de limitar las oportunidades de su divulgación, publicación o cesión, de acuerdo con los principios que rigen el proceso de gestión de datos personales. Además, ha indicado que este derecho posee una característica independiente que lo distingue de otras garantías con las que mantiene una relación constante, como los derechos a la privacidad y a la información.

Ley de Propiedad Intelectual: La Ley 23 de 1982 y la Ley 44 de 1993 regulan los derechos de autor y la propiedad intelectual (para el caso manejo de Software) en Colombia.

Legislación en Seguridad Informática: Aunque Colombia no cuenta con una ley específica de seguridad informática, existen disposiciones en el Código Penal relacionadas con delitos informáticos. En Colombia, el 5 de enero de 2009, el congreso de la república promulgó la ley 1273 de 2009 titulada "De la protección de la información y de los datos". Esta ley modifica el código penal y establece un nuevo marco jurídico, cuyo propósito es penalizar cualquier acto ilícito relacionado con la comisión de delitos informáticos en la nación.

Código Nacional de Ética del Investigador: Aunque no es una ley, este código establece principios y directrices éticas para la conducta responsable en la investigación científica en Colombia.

Marco Normativo Internacional: Colombia también es signataria de diversos acuerdos y convenios internacionales que influyen en la investigación científica y tecnológica, como los acuerdos de cooperación con la UNESCO, la OCDE y otras organizaciones internacionales.

En relación con la inclusión este marco legal busca asegurar que todos los alumnos, sin importar sus circunstancias, puedan acceder a una educación de alta calidad y se sientan apreciados en el ambiente educativo, fomentando de esta manera una cultura de inclusión y respeto en el sistema de educación colombiano. Sus principales elementos son:

Constitución Política de Colombia (1991): La Constitución Política establece los fundamentos de los derechos educativos en el país. En particular, el artículo 67 indica que la educación es un derecho y un servicio público que desempeña un papel social. Además, se garantiza el acceso y la permanencia en el sistema educativo sin discriminación.

Ley General de Educación (Ley 115 de 1994): Esta normativa rige la educación en Colombia y define principios de equidad y calidad. Destaca la importancia de ofrecer una educación inclusiva que responda a la diversidad y particularidades de la población estudiantil.

Ley 1618 de 2013: Esta ley tiene como objetivo asegurar el pleno ejercicio de los derechos de los individuos con discapacidad. En el artículo 11, se refiere específicamente al derecho a una educación inclusiva y de calidad, promoviendo ajustes razonables y apoyos necesarios para asegurar la participación plena y efectiva de las personas con discapacidad en el sistema educativo.

Decreto 1421 de 2017: Este decreto reglamenta la atención educativa a la población con discapacidad en el contexto de la educación inclusiva. Establece lineamientos para la

identificación, valoración y respuesta educativa a las necesidades especiales de los estudiantes. También promueve la formación de docentes y el desarrollo de estrategias pedagógicas inclusivas.

Política Nacional de Discapacidad e Inclusión Social (Conpes 166 de 2013): El Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) formuló esta política con el propósito de garantizar la inclusión social de las personas con discapacidad, incluyendo la educación. Esta política promueve acciones intersectoriales para asegurar el acceso, permanencia y promoción de las personas con discapacidad en el sistema educativo.**Sentencias de la Corte Constitucional:** La Corte Constitucional de Colombia ha emitido varias sentencias que reafirman y fortalecen el derecho a la educación inclusiva. Por ejemplo, la Sentencia T-051 de 2011 resalta la obligación del Estado de eliminar barreras y proporcionar los apoyos necesarios para asegurar una educación inclusiva.

Plan Decenal de Educación 2016-2026: Este plan, aunque no es una ley, orienta las políticas y acciones educativas del país durante una década. Dentro de sus líneas estratégicas, enfatiza la inclusión y la atención a la diversidad, buscando transformar el sistema educativo para hacerlo más inclusivo y equitativo.

Ley 1620 de 2013: También conocida como la Ley de Convivencia Escolar, esta normativa tiene entre sus objetivos garantizar un ambiente escolar inclusivo y libre de discriminación, promoviendo una cultura de respeto y valoración de la diversidad en los entornos educativos.

1.2 Marco Normativo

Este marco busca fortalecer la investigación en tecnología educativa en Colombia, promoviendo la innovación y el uso efectivo de herramientas para mejorar la calidad del aprendizaje y la inclusión en el sistema educativo. Se resaltan las siguientes:

Protección de Datos y Privacidad: En la investigación en informática educativa, la protección de datos personales de los participantes (estudiantes, docentes, etc.) es fundamental. Normativas como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en la Unión Europea o la Ley de Protección de la Privacidad del Niño en Internet (COPPA) en Estados Unidos establecen directrices estrictas sobre cómo recopilar, almacenar y utilizar datos personales. En Colombia, la seguridad de la información personal está estipulada por la Ley 1581 del 2012 y el Decreto 1377 del 2013. Estas regulaciones dictan los términos para el manejo de datos personales y los derechos de los poseedores de los mismos, asegurando la privacidad y protección. de la información.

Ética en la Investigación: Garantiza que los estudios se realicen de manera justa y respetuosa. V Esto incluye obtener el consentimiento informado de los participantes y asegurar la confidencialidad de los datos. La ética en la investigación en Colombia está guiada por las normas establecidas por el Ministerio de Salud y Protección Social, y los Comités de Ética en Investigación (CEI). La Resolución 8430 de 1993 define las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, y se aplica también a investigaciones educativas que involucren la recolección de datos personales sensibles.

Normativas Tecnológicas: El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) de Colombia regula el uso y desarrollo de tecnologías en el país. La Ley 1341 de 2009, también conocida como la Ley TIC, define el marco legal para la fomentar y regular del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones, incluyendo su aplicación en la educación.

Propiedad Intelectual: La propiedad intelectual en Colombia está regulada por la Dirección Nacional de Derecho de Autor (DNDA). Las investigaciones en informática educativa deben respetar los derechos de autor, las patentes y otras formas de propiedad intelectual según lo dispuesto por la Ley 23 de 1982 y sus posteriores modificaciones.

Financiamiento y Transparencia: Las normativas relacionadas con el financiamiento de la investigación incluyen la Ley 1286 de 2009, que reestructura el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, y promueve la financiación de proyectos de investigación a través de entidades como Colciencias (hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación).

Respecto a la educación inclusiva:

Resolución 2565 de 2003: Esta resolución del Ministerio de Educación Nacional establece los lineamientos para la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales en el sistema educativo colombiano. Define los criterios y procedimientos para la atención educativa de estos estudiantes.

Política Nacional de Educación Inclusiva: El Ministerio de Educación Nacional ha desarrollado políticas específicas para promover la inclusión educativa, como la Política Nacional de Educación Inclusiva, cuyo objetivo es garantizar que todos los alumnos, sin

importar sus circunstancias personales, sociales o culturales, puedan acceder a una educación de alta calidad.

1.3 Marco Conceptual

El marco conceptual para la investigación integra la tecnología educativa vista desde su historia, impacto, desafíos y avances. Incluye los avances a nivel global, regional y local sobre robótica educativa, metodologías activas, estilos de aprendizaje y atributos o componentes que apoyan la inclusión.

1.3.1 Tecnología educativa

1.3.1.1 Historia

La historia de la tecnología educativa se remonta a la antigüedad, cuando se utilizaban herramientas simples como tablillas de arcilla y papiros para transmitir conocimientos, surge la imprenta en el siglo XV facilitando la reproducción masiva de libros y la democratización del acceso a la información. Sin embargo, el verdadero desarrollo de la tecnología educativa comenzó en el siglo XX con la introducción de medios audiovisuales como la radio y la televisión dando paso a la educación a distancia(Sancho, 2001).

El desarrollo de la informática en la segunda mitad del siglo XX revolucionó la tecnología educativa con la creación de computadoras personales y software educativo. El surgimiento de Internet en la década de 1990 marcó otro hito al facilitar el acceso a recursos educativos en línea y la comunicación instantánea entre estudiantes y profesores en todo el mundo(Williams, 1992).

Conforme la tecnología educativa continúa avanzando, se espera que siga desempeñando un papel esencial en la educación futura. La incorporación de la inteligencia artificial, la realidad virtual y aumentada, y la gamificación prometen revolucionar aún más la forma en que los alumnos obtengan conocimientos y destrezas (Vera, 2023).

Actualmente, la tecnología educativa ha avanzado con la integración de dispositivos móviles, realidad virtual y aumentada, inteligencia artificial y análisis de datos en el ámbito educativo. Las aulas virtuales, los recursos multimedia interactivos y las plataformas de aprendizaje en línea son solo algunas de las herramientas que han revolucionado la educación. Estas tecnologías permiten un aprendizaje más personalizado, flexible, accesible y colaborativo(Espinosa, 2018).

La Tecnología Educativa e Informática no solo favorece a los alumnos, sino también a los profesores. Les brindan herramientas para crear contenido educativo innovador, gestionar el aprendizaje de manera efectiva y monitorear el progreso de los alumnos. Además, fomentamos el desarrollo de habilidades digitales que son esenciales en la sociedad actual.

Es importante destacar que la implementación de la Tecnología Educativa e Informática debe realizarse de manera estratégica y considerando las necesidades específicas de cada contexto educativo.

1.3.1.2 Impacto de la tecnología en los métodos de enseñanza.

La tecnología ha ejercido un efecto considerable en los métodos de enseñanza a lo largo de la historia de la tecnología educativa. La introducción de herramientas tecnológicas en el

sector educativo se ha transformado la manera en que se transmite el saber y se adquieren habilidades.

En primer lugar, la tecnología ha permitido la personalización del aprendizaje. Con la incorporación de plataformas de educación virtual y programas educativos personalizados, los alumnos tienen la posibilidad de progresar a su propio ritmo y recibir una educación más individualizada, atendiendo a sus necesidades específicas (Martínez & Huamaní, 2021).

Además, la tecnología ha simplificado el acceso a los datos y materiales educativos. Internet se ha transformado en una fuente de saber ilimitada, donde los estudiantes pueden buscar información, acceder a libros digitales, investigaciones académicas y recursos multimedia para enriquecer su aprendizaje (Javier et al., 2023).

Otro impacto importante de la tecnología en los métodos de enseñanza es la promoción de la colaboración y el vínculo entre los estudiantes. A través de plataformas de aprendizaje colaborativo, videoconferencias y herramientas de comunicación en línea, los estudiantes pueden colaborar en proyectos, intercambiar ideas y cooperar en tiempo real, sin importar su ubicación geográfica (Martínez & Huamaní, 2021).

1.3.1.3 Desafíos de la Implementación de la Tecnología en el Aula

La incorporación de la tecnología en el entorno educativo plantea varios retos que necesitan ser enfrentados para asegurar su eficacia. Uno de los principales desafíos es la capacitación del personal docente, ya que muchos educadores pueden no estar familiarizados con las nuevas herramientas y métodos tecnológicos. Es fundamental ofrecerles formación continua y apoyo para que puedan integrar de manera efectiva la tecnología en su enseñanza(Vite, 2017).

Otro desafío importante es la accesibilidad y la equidad en la aplicación de la tecnología en el entorno educativo. Es crucial asegurar que todos los alumnos tengan las mismas oportunidades para utilizar la tecnología, independientemente de su situación socioeconómica. Esto implica proporcionar el hardware y el software necesarios, así como garantizar una conexión a Internet estable y de calidad en todos los entornos educativos(Boza- Aguirre & Torres- Quiridumbay, 2021).

El manejo del tiempo en el aula también representa un reto al implementar tecnología. Los profesores deben encontrar el equilibrio apropiado entre la utilización de la tecnología y otras actividades educativas, para garantizar que esta herramienta mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje sin convertirse en una distracción (Enriquez, 2023).

1.3.1.4 Historia de plataformas virtuales b-learning

Las plataformas virtuales b-learning o blended learning han revolucionado la forma en que se imparte la educación. Este modelo combina la enseñanza presencial con la virtual, proporcionando a los alumnos una experiencia de aprendizaje más adaptable y al alcance de todos. La historia de estas plataformas se remonta a la década de 1990, cuando las instituciones educativas comenzaron a investigar nuevas maneras de incorporar la tecnología en el entorno educativo (Avellaneda, 2022).

El concepto de b-learning surgió como una solución para combinar lo mejor de ambos modelos: la interacción en persona con el profesor y los compañeros, junto con la adaptabilidad y beneficios del aprendizaje en línea. A medida que la tecnología avanzaba, las plataformas virtuales b-learning evolucionaron para ofrecer una amplia gama de herramientas y recursos.

Con el tiempo, estas plataformas se han transformado en un componente esencial de la educación moderna, utilizada en escuelas, universidades, empresas e instituciones de formación en todo el mundo. La historia de las plataformas virtuales b-learning es un testimonio del constante avance de la tecnología educativa y su capacidad para transformar la forma en que aprendemos y enseñamos (Avellaneda, 2022).

1.3.1.5 Características principales de las plataformas virtuales b-learning

Las plataformas virtuales b-learning, también conocidas como plataformas de aprendizaje mixto, combinan elementos de educación presencial y distancia para ofrecer una experiencia de aprendizaje enriquecedora. Entre sus características principales se encuentran la posibilidad de acceder al contenido en cualquier momento y desde cualquier lugar, lo que proporciona a los alumnos la libertad para aprender a su propio ritmo (Ibáñez et al., 2018).

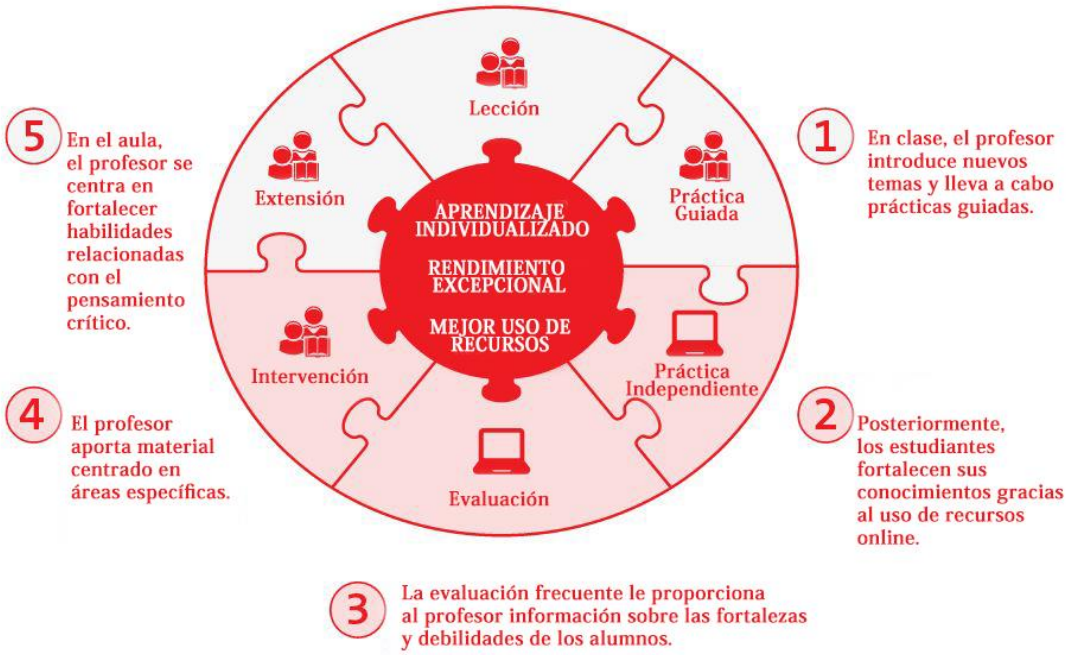
Estas plataformas suelen ofrecer una variedad de recursos educativos, como material didáctico interactivo, videos, foros de discusión, cuestionarios e instrumentos de cooperación virtuales. Además, permiten a los profesores efectuar un monitoreo del avance de los alumnos y personalizar su enseñanza según las necesidades individuales de cada uno(Mishra & Girod, 2006).

La interactividad es otro aspecto destacado de las plataformas b-learning, ya que promueve la implicación activa de los alumnos mediante actividades prácticas, simulaciones y juegos educativos. Esto contribuye a mejorar la retención del conocimiento y mantener la atención de los estudiantes en el proceso de aprendizaje(Avellaneda, 2022).

Finalmente, la adaptabilidad es un atributo esencial de estas plataformas, dado que posibilitan adaptarse a diferentes estilos de aprendizaje y horarios de los aprendices. La combinación de elementos presenciales y virtuales ofrece una experiencia educativa completa y equilibrada que estimula el proceso de aprendizaje y la obtención de competencias de manera efectiva (Avellaneda, 2022). En la figura 2 se plantean las fases para el aprendizaje mixto sugerido por (Examtime, 2016).

Figura 2

Fases de Blended Learning



Fuente: Tomado de Examtime (2016)

1.3.2 Avances en Robótica educativa

Son muchos los investigadores que han contribuido en los grandes avances que se han presentado en esta temática, entre ellos destacan los siguientes:

En los 60 Seymour Papert inicia su trabajo sobre inteligencia artificial desde el instituto de tecnología (MIT) y crean el primer dispositivo electrónico que funciona bajo un lenguaje de programación llamado lenguaje de programación “Logo”, inspirado en la teoría de Piaget “constructivismo”, y que en 1980 sería divulgado por el mundo en su libro “Mindstorms”. Papert había entendido que los computadores eran un nuevo camino para educar a los niños y basado en estos antecedentes desarrolla su teoría con el nombre de “construccionismo”. El complemento a esta teoría se empieza a gestar con trabajos e investigaciones que utilizan la robótica como herramienta de soporte para el aprendizaje dándole el nombre de Robótica Educativa o Robótica Pedagógica. Junto a esta nueva propuesta de enseñanza-aprendizaje, algunas empresas lanzan al mercado Kits de materiales de armado para incursionar de forma más fácil y adaptable al mundo de la robótica en el aula (lego)(Ortiz et al., 2019).

Darle ese enfoque pedagógico a la robótica en base a las teorías del constructivismo propuestas por Piaget y el construccionismo propuesto por Papert han sido el núcleo de inspiración principal para muchas investigaciones desarrolladas a partir del año 2000 por (Bers & Urrea (2000); Weinberg & Yu (2003); Mataric (2004); Acuña (2006); Ruiz & Salazar (2007); Virnes (2008); Pinto-Salamanca et al. (2010); Gaudiello & Zibetti (2013) y Ramírez & Sosa (2013).

Este avance, ha llevado a que en varios países la robótica incursione en el currículo de las instituciones educativas transformando metodologías y didácticas, aportando en los aprendizajes significativos de una generación que pide cambios y mejoras en su formación.

Entre los autores más representativos por sus estudios en los últimos años se tienen:

Asimismo, Ruiz-Vicente (2017), hace un recuento de aportes positivos en diferentes contextos relacionados con la educación que reafirman el potencial de este recurso.

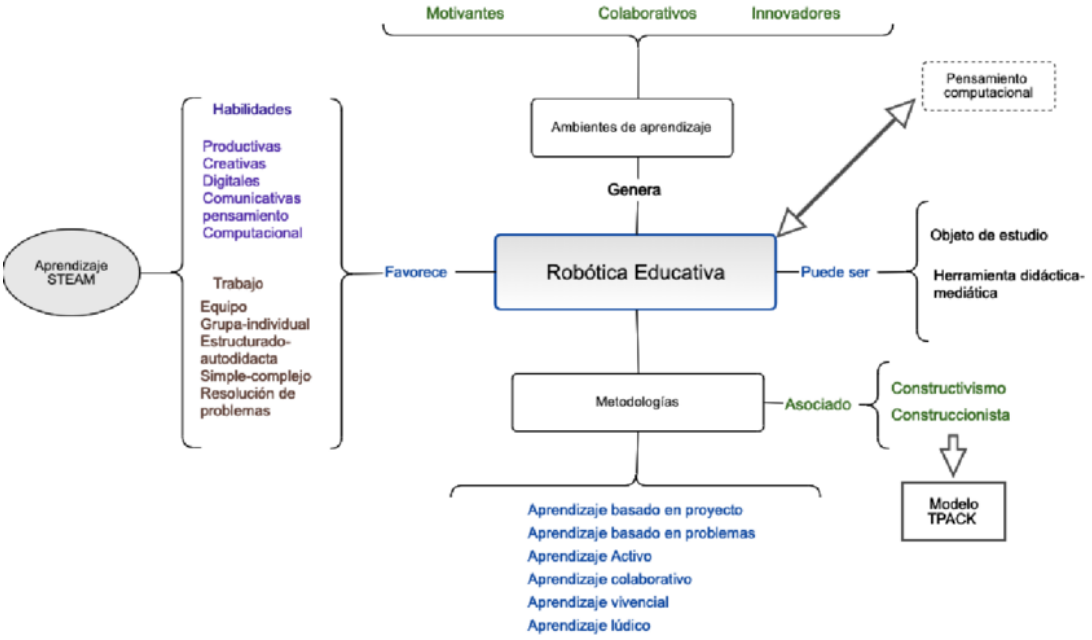
Anwar et al. (2019), clasifican 147 investigaciones relacionados con Robótica Educativa entre 2000 y 2018 en cinco temas:

Efecto global de la robótica en la educación, las capacidades de aprendizaje y transferencia de los alumnos, creatividad y motivación, diversidad y una mayor implicación y crecimiento profesional de los docentes (Anwar et al., 2019).

González-Fernández & Becerra-Vázquez (2021)analizan el escenario de la robótica educativa en beneficio del aprendizaje STEAM. Esta investigación toma 105 estudios publicados entre el 2005 – 2019 y los clasifica en tres temáticas: Robótica Educativa, robótica y habilidades STEAM-STEM y pensamiento computacional. En la figura 3 se ilustra los avances de la robótica en el área educativa con metodologías activas.

Figura 3

Mapa de palabras vinculadas al término de robótica educativa



Fuente: Tomado de Fernández et al. (2021)

1.3.2.1 Experiencias significativas sobre robótica educativa

Impacto de la robótica en la motivación y Socioafectividad de Estudiantes de la escuela secundaria: Este estudio busca conocer si el interés y la motivación aumentan y las relaciones entre estudiantes mejoran, al utilizar la robótica educativa en el aula integrada con metodologías activas. Para esto utilizan un instrumento con 10 ítems que buscan medir el interés y la motivación. La investigación se estructuró en cinco fases utilizando un kit robótico Ecured. Como conclusión obtienen que se aumentó la motivación hacia el aprendizaje y se mejoraron las relaciones socioafectivas entre estudiantes facilitando espacios de trabajo colaborativo (Flores - Tena et al., 2020).

Diseño y desarrollo de una plataforma de educación robótica de código abierto y bajo costo: Busca proporcionar un entorno práctico de aprendizaje de robótica educativa de código

abierto y económico. Utilizan pruebas previas y posteriores para medir el aprendizaje, se desarrolló una unidad curricular para evaluar la usabilidad y efectividad del entorno de aprendizaje. Concluyen en la viabilidad y atractivo por utilizar este tipo de enfoque relacionado con robots y el costo económico para su implementación (Darrah et al., 2018).

Integración de robótica educativa con metodologías didácticas activas en la escuela primaria: Esta investigación busca combinar la robótica educativa utilizando metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje cooperativo para consolidar pedagogías emergentes del futuro. Utilizan una encuesta aplicada a los docentes para medir la integración propuesta y que metodología es más útil. Se concluye respecto a los avances pedagógicos que el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje por proyectos son dos elementos prioritarios cuando se trata de implementar la robótica en el aula (Álamo et al., 2019).

Robótica educativa en Educación Primaria. Un caso en Grecia: Esta investigación hace el estudio sobre la repercusión que provoca la introducción de la robótica educativa en un centro educativo que cuenta con alumnos con necesidades educativas especiales y que busca apoyar la integración. Utilizan un modelo de enseñanza combinado: presencial y en línea para abarcar toda la población objeto de estudio. La guía base es el proyecto CODESKILLS4ROBOTICS que une a varios países (Grecia, Chipre, Bélgica y Suecia) con el objetivo de adquirir habilidades digitales. Como resultado destacan la implicación activa de todos los alumnos y la inclusión principalmente de los niños con necesidades educativas especiales quienes mejoraron su autoestima (Chaidi et al., 2021).

1.3.3 Avances en Educación Inclusiva

Inmersos en una sociedad tendenciosamente excluyente, desde los principios de la humanidad, destacando las diferencias por género, raza, color, estratos socioeconómicos y otros. La sociedad en su conjunto ha ido aceptando lentamente los procesos de inclusión, especialmente en la educación. En el siglo XIX se lograron grandes avances con la revolución francesa: mercado mínimo laboral a personas no videntes y no oyentes, y, se abrió la posibilidad de que las mujeres ingresaran a las escuelas a capacitarse para leer y escribir, situaciones que marcarían un gran avance en la inclusión, por diferencias de género(Oiberman, 2005).

Ofrecer espacios propicios de aprendizaje que involucren a toda la población es una obligación y un reto para la sociedad actual, en pro de elevar su nivel de vida. Un alto porcentaje de la población mundial presenta barreras en su aprendizaje por diferentes factores ya sean sensoriales, físicos, emocionales e intelectuales, aspectos que generan la necesidad de recurrir a una educación bajo metodologías y estrategias de aprendizaje adecuadas(Orozco & Moriña, 2020).

El camino recorrido en inclusión es el resultado de proyectos de organizaciones internacionales, nacionales, grupos de profesores, padres de familia y personas independientes que se han preocupado por la educación de la población excluida en todo el mundo, producto de diferentes circunstancias (Sarto-Martín & Venegas-Renauld, 2009).

El Banco Mundial, el plan de desarrollo de las naciones unidas y la UNICEF en 1990 invitan a la conferencia mundial sobre “Educación Para Todos” en Jomtien Tailandia, con el objetivo principal de cubrir las necesidades fundamentales de aprendizaje de todos. Basados en

la pobreza, desigualdad, exclusión y falta de capacitación. Se tomó como caso especial la desigualdad en la educación de mujeres y niñas (Ferrer, 2008).

La UNESCO interesada en esta temática y en buscar igualdad en derechos para toda la sociedad en 1982 concibe la idea de organizar una Conferencia mundial sobre necesidades educativas especiales realizado en España en 1994 (Blanco & Duk, 2019). Este documento fija las bases y pautas para el gran cambio mundial respecto a la educación de una gran parte de nuestra sociedad que tiene necesidades educativas especiales.

A partir de esta declaración y bajo el lema "Educación para Todos (EFA Education for All) 1994", los países pertenecientes a la UNESCO y la sociedad en general han adoptado políticas incluyentes que abarquen a toda la población en situación de exclusión para incrementar la calidad de su formación educativa.

En 1996 se estableció el Foro Consultivo Internacional sobre Educación para Todos de Ammán con el objetivo de evaluar los progresos logrados desde la conferencia de Jomtien, Tailandia. En el 2000 se lleva a cabo el Foro Mundial de Educación para Todos de Dakar, Senegal en el cual enfatiza en las necesidades de los niños y niñas pobres, en la población rural, las minorías étnicas, las víctimas de conflictos, los afectados por SIDA, los que sufren hambre y los niños con problemas de salud (Cruz-Ortiz et al., 2016).

En el 2006 se realiza la Convención de Derechos de las Personas con Discapacidad aceptada por la ONU con el objetivo de buscar el reconocimiento de la sociedad en general para este sector que calculan es la décima parte de la población mundial. En el artículo 24 que es el relacionado a la educación se establece que los países participantes deben velar por una

educación inclusiva para todos los estudiantes desde preescolar hasta la formación profesional garantizando un entorno educativo integral en igualdad de condiciones para todos (ONU, 2006). Esta convención fija los parámetros para considerar la educación inclusiva como un derecho y no como un simple principio (Ferreirós-Marcos, 2013).

En el 2008 se organiza la Conferencia internacional sobre Educación Inclusiva por parte de la UNESCO con el lema: "La educación inclusiva: el camino hacia el futuro".

Se considera el paso de la exclusión a la inclusión a través de varias etapas siendo la última la educación inclusiva.

Dussan (2010, p.77) cita:

> La educación inclusiva implica que todos los niños y niñas de una determinada comunidad aprendan juntos, independientemente de sus condiciones personales, sociales o culturales, incluidos aquellos que presentan una discapacidad. Se trata de una escuela que no exige requisitos de entrada ni mecanismos de selección o discriminación de ningún tipo para hacer realmente efectivos los derechos a la educación, a la igualdad de oportunidades y a la participación. En la escuela inclusiva todos los alumnos se benefician de una enseñanza adaptada a sus necesidades y no solo los que presentan necesidades educativas especiales.

En el 2015 la Organización de las Naciones Unidas con sus 193 Estados participantes aprueban la agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la cual cuenta con 17 objetivos que guiaran el trabajo de las naciones miembros hasta el 2030. El cuarto objetivo (ODS 4) va encaminado a plantear la importancia de asegurar una educación inclusiva y equitativa de

calidad, enfatizando en priorizar a los grupos vulnerables y personas con discapacidad (Román-Graván et al., 2017).

En el 2017 Europa adopta el pilar europeo de derechos sociales el cual va enfocado principalmente al derecho a la educación, formación y aprendizaje inclusivos que generen competencias laborales (Romero-Gallardo, 2018).

El camino hacia la inclusión en América Latina y el Caribe lo ha liderado la UNESCO, teniendo como directriz la Agenda de Salamanca (1994), con el objetivo claro de incluir en los planes de educación de cada país las escuelas inclusivas que atiendan a la diversidad de población que necesita de ellas para su formación de calidad.

En el 2017 con la declaración de Buenos Aires América Latina y el Caribe marcaron pautas como prioridades educativas para el 2030 donde sobresale la importancia de velar por una educación inclusiva de calidad (Orealc/Unesco, 2017).

Ahora esta temática vista desde la perspectiva de los docentes como pieza fundamental en el proceso genera miedos y dudas (Ainscow, 2001) y viene acompañada de muchos interrogantes que no son claros al momento de fijar las leyes que garanticen la equidad y que hasta hoy siguen generando dudas y discrepancias entre ellas. Destacan entre otras: falta de capacitación necesaria para atender a la diversidad de población con necesidades educativas especiales (NEE), la falta de recursos destinados exclusivamente para este fin, el tiempo necesario para el acompañamiento de estos casos, el desconocimiento de las problemáticas al interior de los núcleos familiares, la actitud de los estudiantes frente a la inclusión, entre otros, (Sinisi, 2010) que hace que la inclusión esté apareciendo en las instituciones educativas a pasos lentos.

1.3.4 Robótica educativa como apoyo a la inclusión

Bajo el lema de educación para todos “EFA Education for All”, la UNESCO a liderado la educación inclusiva bajo diferentes enfoques y que para esta investigación hace referencia en las personas excluidas ya sea por aspectos sociales, económicos, culturales, físicos o de atención a necesidades educativas especiales, términos sobresalientes para esta organización en los últimos encuentros.

La robótica educativa ha incursionado en las aulas transformando las metodologías y estrategias y abriendo otras posibilidades y oportunidades para llegar a los estudiantes bajo un enfoque activo para las nuevas generaciones.

En lo relacionado con inclusión investigadores como Conchinha et al. (2015) analizan los resultados obtenidos con estudiantes de sexto y séptimo algunos de ellos con NEE y su respuesta al aplicar la robótica educativa a través de talleres, para concluir su influencia en la inclusión. Conchinha et al. (2016) en su investigación involucra a un grupo de estudiantes con variados estilos y ritmos de aprendizaje a quienes se les propone una actividad con metodologías relacionadas con robótica virtual para concluir en un nivel superior de inclusión y de trabajo colaborativo (Conchinha et al., 2016). Daniela & Lytras (2019) en su investigación hacen un análisis desde la inclusión para establecer 4 dimensiones: -Necesidades Especiales, -Estado Socioeconómico, -Diversidad Cultural, -Equilibrio de género. Syriopoulou-Delli & Gkiolnta (2021)examinan las habilidades sociales, cognitivas y funcionales que se adquieren a través de la intervención de la robótica y su relación con la inclusión exitosa en niños con discapacidad, obteniendo como resultado mejora en sus habilidades. Sun et al. (2022) en su publicación

concluyen que los robots educativos pueden asistir a los alumnos a entender de forma más eficaz el saber de las ciencias de la vida y el proceso de resolución de problemas.

1.3.5 Metodologías Activas

En las teorías del constructivismo y el construccionismo el alumno edifica su saber a partir de conceptos previos en relación con su entorno pensando socialmente con beneficios mutuos y cooperativos, siempre en disposición activa en búsqueda de un resultado positivo (Cebrián-de la Serna et al., 2021; Evripidou et al., 2020), principios pedagógicos que persigue la robótica educativa y que han permitido surgir metodologías didácticas donde el estudiante es participante activo en la construcción de su saber (Evripidou et al., 2020).

Para el desarrollo de la investigación y para el diseño instruccional se tomarán como guía las siguientes opciones:

El Aprendizaje basado en Proyectos (ABP)*:* Es un enfoque metodológico que busca movilizar saberes para adquirir competencias. Llegar al conocimiento requiere un proceso activo y participativo entre estudiante y docente que promueve la investigación, el trabajo cooperativo entre compañeros(González-Fernández & Becerra-Vázquez, 2021). De esta manera, el problema o la tarea representa el reto de aprendizaje que enfoca la actividad de la estudiante respaldada con un kit de laboratorio, una guía de trabajo, recursos multimedia y la asesoría del docente. El Aprendizaje basado en Proyectos apoyado desde la robótica requiere de una serie de etapas:

- Crear grupos de trabajo y asignar actividades puntuales.
- Investigar y sintetizar dicha información.
- Implementar a través de los kits robóticos.

- Socializar.
- Plantear conclusiones que serán el aporte o la construcción de su propio conocimiento (Cobo & Valdivia, 2017).

El aprendizaje basado en retos (ABR): Involucra al alumno en una situación problemática auténtica vinculada a su ambiente a la que debe dar soluciones prácticas a través de una participación activa potenciando la exploración, la investigación, el trabajo colaborativo todo en búsqueda de conectar sus presaberes con los que se están adquiriendo y resolver el reto (Bolaños & Pérez, 2019).

Los elementos que componen el marco metodológico son:

- Idea general: O concepto atractivo para el estudiante.
- Pregunta esencial: Preguntas orientadoras desde el interés y necesidades de los estudiantes.
- El reto: Surge de las preguntas esenciales buscando una solución coherente con los recursos disponibles.
- Implementación y valoración de la solución: Utilizando los kits se implementa la solución y se determina si se cumple con el reto satisfactoriamente.
- Publicación: Se comparte la experiencia con todos los grupos de trabajo y si es posible con otros grados.
- Reflexión: Se analiza la solución y los aportes como conocimientos nuevos (Bolaños & Pérez, 2019).

El aprendizaje Colaborativo/Cooperativo*:* Este enfoque se interpreta como un sistema de interacciones meticulosamente elaborado que estructura e incentiva la interacción mutua entre los miembros de un equipo (Johnson & Johnson, 1999), donde todos los integrantes están comprometidos en un fin común. Para alcanzar este objetivo, el profesor emplea técnicas de trabajo en equipo que requieren la participación de los diferentes integrantes del equipo en la búsqueda de la asimilación del saber y la creación de nuevos aprendizajes. Se fundamenta en el enfoque constructivista (Serrano-González & Pons-Parra, 2011), que sostiene que los estudiantes descubren el conocimiento, lo convierten en conceptos con los que puedan vincularse, y lo reconstruyen a medida que progresan en nuevas vivencias. Esta metodología permite que los estudiantes asuman roles desde sus estilos de aprendizaje que, a la vez proporciona datos de relevancia metodológica para elaborar actividades que potencien los diversos estilos del grupo-clase como son: Activo, Reflexivo, Teórico y pragmático (Lago et al., 2008).

Estas metodologías activas son usualmente consideradas en experiencias con robótica educativa citadas anteriormente parten de la distribución de los estudiantes en grupos pequeños que se fundamentan en **el aprendizaje colaborativo** (Paredes, 2018)**.**

El aprendizaje basado en el diseño: Parte de la formación activa del saber, reforzando el trabajo en equipo y la naturaleza multidisciplinaria que se centra en actuar bajo ideas tanto intelectual como físico, “pensar, hacer” (Mishra & Girod, 2006), pero siempre enfocados en propuestas significativas para quien diseña, conectando las actividades propuestas para construir un artefacto con sus intereses, pasiones y experiencias. Su modelo se centra en identificar un problema, analizarlo, proponer soluciones, comprobarlas a través de prototipos, se analiza si cumple con las expectativas y se hacen las modificaciones pertinentes si es el caso.

1.3.6 Los estilos de aprendizaje

Los estilos de aprendizaje son características cognitivas, emocionales y fisiológicas que funcionan como señales bastante constantes de cómo los alumnos perciben, interactúan y reaccionan a sus ambientes educativos y se clasifican en activo, reflexivo, teórico y pragmático (Gallego et al., 1997). Sullivan (1993), define el estilo de aprendizaje como la forma en la que los estudiantes se enfocan, procesan, internalizan y memorizan datos académicos (Cazau, 2004), sugiere que el principal rasgo de los estilos de aprendizaje es que no son estáticos, sino que se ven afectados por elementos del entorno, como la edad y las tradiciones, lo que sugiere que un individuo puede adquirir más de un estilo de aprendizaje a lo largo de su existencia. El estilo de aprendizaje se utiliza para definir un conjunto de directrices (preferencias) que el individuo suele emplear de manera regular y constante al enfrentarse a las tareas de aprendizaje que involucran tipos de procesamiento de la información y otros elementos cognitivos del individuo (Esteban-Albert et al., 1996).

Para la organización de los grupos colaborativos se aplica la prueba (test CHAEA) de Honey y Alonso, que permite determinar cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático (Alonso & Gallego, 2000), de los que surgen los grupos de trabajo con los diversos roles buscando fortalecer las habilidades propias de cada Estilo, tal como se representa en la figura 4.

Figura 4

Estilos de aprendizaje test (CHAEA), Honey-Alonso



Fuente: Tomado de Lago et al. (2008)

1.3.7 Atributos o componentes que apoyan la inclusión

Para la experiencia propuesta en esta investigación se aplicarán escalas valorativas a cinco aspectos a medir de acuerdo a las siguientes definiciones (interés, motivación, competencias sociales, creatividad y solución de problemas) analizadas desde un enfoque pedagógico práctico con estudios robóticos:

Interés: capacidad de captar la atención del estudiante, atraerlo, sorprenderlo, alegrarlo, lograr una actitud favorable, una disposición para realizar una actividad (Pinto-Salamanca et al., 2010; Pittí -Patiño et al., 2012; Rodríguez et al., 2013; Román- Graván et al., 2017; D'Abreu, 2017; García et al., 2017; Bustamante, 2018; Solon-Guimarães et al., 2018 y Sánchez, 2019)

Motivación: incentivo que abona iniciativa, curiosidad, capacidades para desarrollar una actividad, que genera autonomía por su desarrollo práctico a través de la prueba/ensayo y error y que, implícitamente les permite a los alumnos solucionar un problema basado en niveles de complejidad que el estudiante mismo planifica (Castro & Acuña, 2012; Ocaña, 2012; Cartagena & Reyes, 2012; Márquez & Ruiz, 2014; Ghitis & Vásquez, 2014; Acosta-Castiblanco et al., 2015, García et al., 2017 y Sánchez, 2019).

Competencias Sociales: o habilidades sociales o blandas, que ayudan manejar emociones en diferentes momentos ya sean positivos o negativos para interactuar con otras personas y validar cómo afectan el enfoque de su aprendizaje y fortalecer el trabajo en equipo (González, 2011; Lombana, 2014; Acosta-Castiblanco et al., 2015; Mora & Prada, 2016; Eguchi, 2016; da Silva & González, 2017; Morales-Almeida, 2017; García et al., 2017; Muñoz-Repiso & González, 2019; Vargas et al., 2019; Sánchez, 2019; Caballero & García, 2020 y Romero, 2020).

Creatividad: factor positivo en el aprendizaje, se enfoca en la calidad imaginativa, la fluidez de ideas para que el estudiante busque la mejor solución a través de pruebas y error que estimulen confianza (Márquez & Ruiz, 2014; Lombana, 2014; Acosta-Castiblanco et al., 2015; Nemiro et al., 2017; Bustamante, 2018; Solon-Guimarães et al., 2018 y Hervás-Gómez et al., 2018).

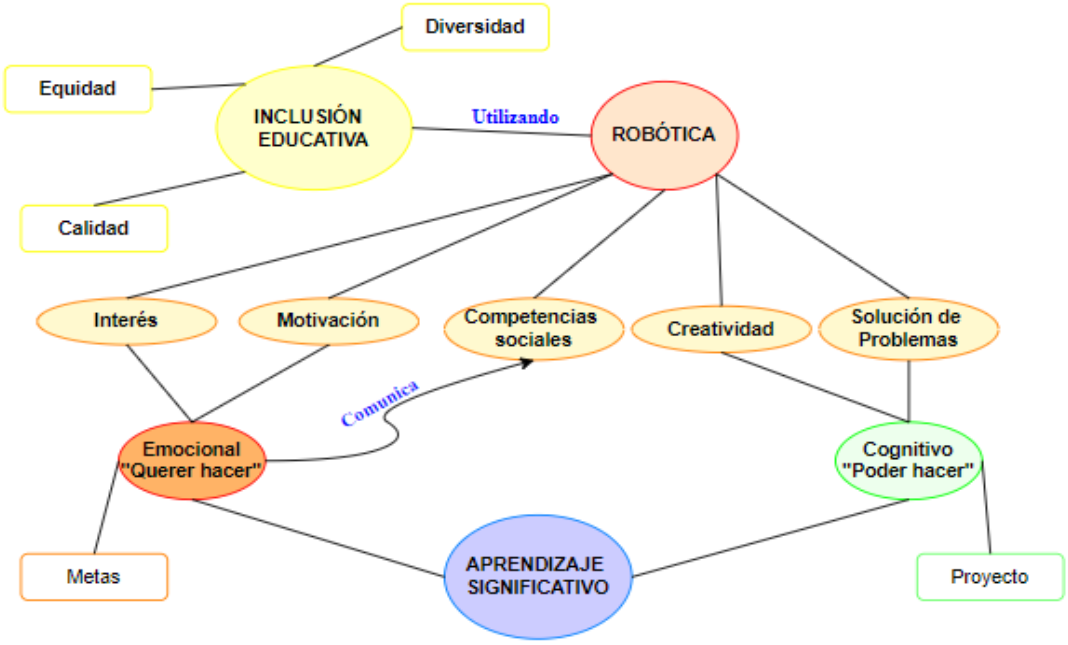
Solución de problemas: el estudiante parte de una situación problema de su contexto, procesa la información buscando una conexión con sus presaberes, hace una representación mental o gráfica e identifica la solución más adecuada (Chavarría & Saldaño, 2010; Acosta-

Castiblanco et al., 2015; Nabeel et al., 2017; Hervás-Gómez et al., 2018; Zapata et al., 2018 y C. A. R.-Ramírez et al., 2021).

La figura 5. reune estos atributos y los relaciona.

Figura 5

Semántica de la Robótica como sustento a la Educación Inclusiva



Fuente: Tomado de Rincón & de Jesús-Gil (2024).

2. Diseño Metodológico

2.1 Enfoque

El enfoque metodológico es cuantitativo donde se analizaron los resultados estadísticos y se pudo probar la hipótesis de manera objetiva para el caso específico en estudio.

La investigación es descriptiva con hipótesis de investigación, con el objetivo de observar cambios en los componentes en estudio.

2.2 Tipo de investigación

Este estudio se desarrolló mediante un diseño cuasi-experimental que permitió evaluar el impacto de cada una de las guías aplicadas y se pudo observar de forma más precisa los efectos de las prácticas pedagógicas inclusivas en cada uno de los estudiantes a los que se les aplicó la metodología diseñada (Fernández et al.,2014). Fue de tipo cuasi-experimental debido a que no se pudieron asignar aleatoriamente los participantes por la logística (horarios y distribución de estudiantes por cursos) propia de la institución la cual permitió trabajar con un grupo previamente formado.

2.3 Variables

2.3.1 Definiciones teóricas

2.3.1.1Robótica educativa combinada con metodologías activas

Esta variable incluye la implementación de la robótica educativa (curso con actividades, guías de trabajo y retos, kits robóticos) y su combinación con metodologías activas (aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en retos, aprendizaje colaborativo/cooperativo, aprendizaje basado en el diseño)(Rincón et al., 2024).

2.3.1.2 Educación inclusiva de los estudiantes

Esta variable se refiere a la mejora en la inclusión educativa, que se mide a través de los atributos o componentes identificados de acuerdo a Rincón & Gil-Herrera (2024):

- Interés.
- Motivación.
- Competencias sociales.
- Creatividad.
- Solución de problemas.

Sus definiciones conceptuales se encuentran en el marco conceptual y sus definiciones operacionales se analizarán más adelante en las fases de desarrollo de la metodología.

2.3.2 Definiciones operacionales

2.3.2.1 Robótica educativa combinada con metodologías activas

Se refiere al uso de kits de robótica y herramientas tecnológicas en el contexto educativo con enfoques de enseñanza que promueven la participación activa de los estudiantes en su aprendizaje, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en retos, el aprendizaje colaborativo/cooperativo y el aprendizaje basado en el diseño, todo esto con el objetivo de enseñar conceptos de electricidad y electrónica básica. Para su evaluación se hizo a través de la implementación de un curso de Robótica Educativa que funciona bajo la plataforma Moodle el cual que consta de 8 sesiones donde los estudiantes trabajaron en proyectos

específicos, utilizando los kits propuestos en las guías para alcanzar los retos (Rincón et al.,2024).

2.3.2.2 Componentes de la educación inclusiva

Se refiere a los aspectos que facilitan la participación equitativa de todos los estudiantes en el entorno educativo. En esta investigación, se desglosará en los siguientes componentes: los **emocionales** que se relacionan con el *interés* y la *motivació*n, refiriéndose a la atracción o curiosidad que un estudiante siente hacia un tema o actividad, los impulsos internos o externos lo cual puede influir en su disposición para participar, aprender y fijarse metas, los **cognitivos** relacionados la *creatividad* o capacidad de generar ideas nuevas y originales, así como de pensar de manera divergente para encontrar múltiples soluciones a un problema y la *solución de problemas* o capacidad de identificar, analizar y resolver problemas mediante el uso de estrategias lógicas y el pensamiento crítico y por último el componente **social** o capacidades que permiten a los estudiantes interactuar de manera efectiva con sus compañeros y adultos, incluyendo la comunicación, la cooperación y la empatía.

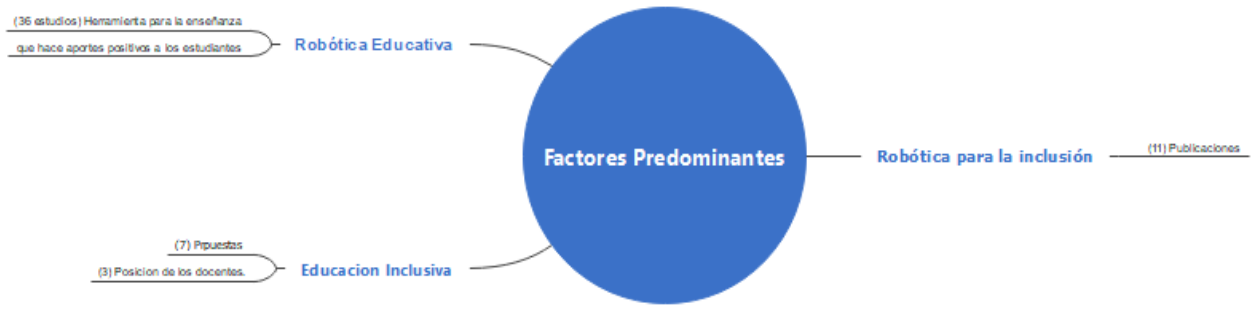
Para su medición se utilizó un instrumento con una escala Likert (Rincón et al., 2024), (detallada en Tabla 11) para analizar los cinco aspectos que sustentan la inclusión educativa desde la perspectiva de la robótica educativa, donde 1 corresponde a nunca, 2 a casi nunca, 3 a ocasionalmente, 4 a casi siempre y 5 a siempre.

Para indagar en el estatus en la literatura sobre robótica como mecanismo de formación en educación básica y media, revisar la literatura técnica sobre inclusión y establecer alguna relación semántica que vincule la robótica educativa y la inclusión, basada en las investigaciones

divulgadas en años recientes se recurrió a la investigación ~~es~~ de tipo documental, revisando los estudios relacionados a las temáticas que se representan gráficamente a continuación (Figura 6).

Figura 6

Temáticas de estudio



Nota: Elaboración propia

2.4 Hipótesis de investigación

La implementación de la Robótica Educativa, junto con metodologías activas, tiene un impacto positivo significativo en los atributos o componentes que favorecen la educación inclusiva, como son los componentes emocionales, cognitivos y habilidades sociales de los estudiantes en una institución educativa pública en Boyacá.

2.5 Objetivo general

Determinar experimentalmente la mediación favorable de la Robótica Educativa combinada con metodologías activas en la Educación inclusiva dentro de una institución educativa pública en Colombia (Boyacá).

2.6 Objetivos específicos

Como objetivos específicos de la investigación se plantean:

- Examinar la literatura en los últimos años sobre técnicas de educación en robótica e inclusión, como herramientas de formación en la educación básica y media.
- Analizar la relación semántica entre la robótica educativa y la inclusión, fundamentándose en los estudios publicados en los últimos años.
- Desarrollar un entorno de aprendizaje inclusivo que integre la robótica y metodologías activas, adaptado a la diversidad de estudiantes de educación media en instituciones públicas.
- Evaluar el impacto de la robótica educativa, combinada con metodologías activas, en los atributos o componentes que favorecen la educación inclusiva.

2.7 Población y Muestra

La población objeto de este estudio estuvo constituida por 120 estudiantes distribuidos en cuatro cursos, uno de 32, otro de 28 y dos restantes de 30 estudiantes de educación media (grado décimo) de una institución pública ubicada en la ciudad de Duitama, Boyacá, Colombia. Esta institución se rige por principios de inclusión desde la diversidad y alberga un alto porcentaje de estudiantes con necesidades educativas especiales. La elección de esta población (grado décimo) se fundamenta en la importancia de la etapa adolescente crucial para el desarrollo de habilidades sociales y emocionales, que son atributos esenciales en el marco de la educación inclusiva y prioritaria para este estudio.

El muestreo fue **no probabilístico**(Hernández-González, 2021), donde se seleccionó un curso de los cuatro que conforman el grado décimo del Colegio Santo Tomás de Aquino. Esta selección se realizó teniendo en cuenta un muestreo de tipo **intencional** (Hernández, 2012), para explorar aspectos o atributos específicos a un curso de estudiantes diversos en cuanto a: intereses, estilos y ritmos de aprendizaje, lo social, económico, político, cultural, cognitivo y con discapacidades.

La muestra estuvo compuesta por un curso que contó con un total de treinta y dos estudiantes, de los cuales 7 fueron niñas y 25 niños. Las edades de los participantes oscilaban entre 14 y 16 años.

En general por la naturaleza de institución pública con principios de inclusión, la diversidad es una constante en todos los cursos permitiendo generalizar los resultados y hacer transferibilidad con los otros cursos(Yin, 2009), considerándose un grupo representativo de la realidad educativa de la institución. Un enfoque positivo es que al aplicar las metodologías e instrumentos en un solo curso permitió profundizar en el análisis y obtener datos más precisos y significativos.

En el contexto educativo, este enfoque puede justificar la selección de un solo curso como unidad de análisis, permitiendo al investigador obtener datos relevantes y significativos mientras se optimizan los recursos y se mantiene la representatividad de la muestra (Alaminos, 2006).

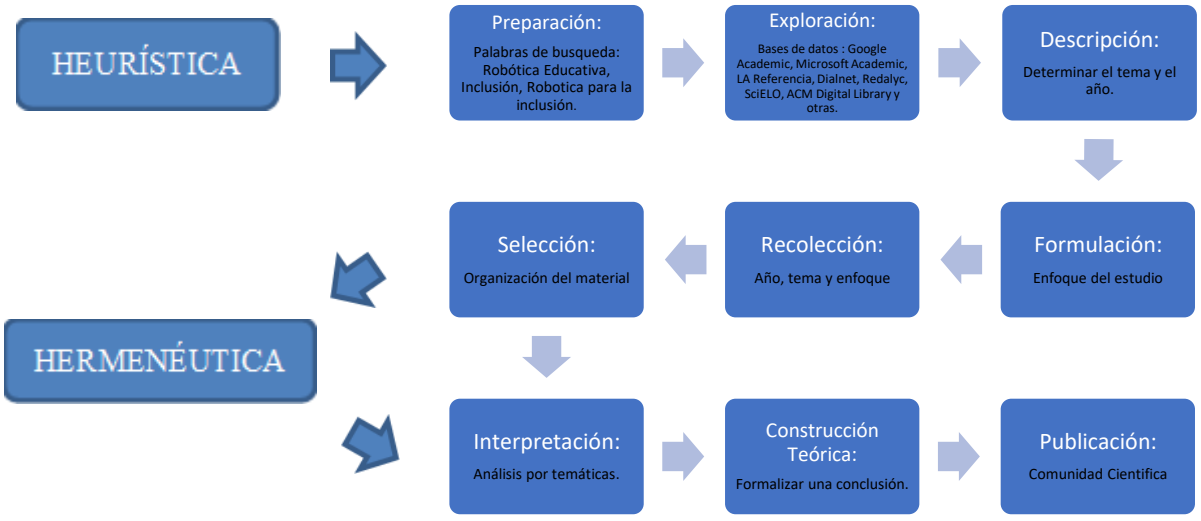
2.8 Estatus en la literatura sobre robótica como mecanismo de formación en la educación básica y media

La búsqueda se realizó a través de diferentes bases de datos como: Google Academic, Microsoft Academic, LA Referencia, Dialnet, Redalyc, SciELO, ACM Digital Library, IEEE Xplore, ASEE Annual Conference and Exposition, entre otras.

Como metodología, se siguieron las fases para elaborar un estado de arte propuestas por Londoño-Palacio et al. (2014), donde la fase heurística, se refiere a la búsqueda e indagación en diferentes fuentes para encontrar la información requerida para la investigación propuesta. Se dividió en seis pasos: 1. Preparación: o selección de tema o temas a investigar. 2. Exploración: Precisar la información que se requiere. 3. Descripción: referentes teóricos por tema, año y si es necesario metodologías. 4. Formulación: Indicadores basados en los datos hallados. 5. Recolección: Compilar la información pertinente por tema. 6. Selección: Organizar el material y determinar si hace falta. La fase de Hermenéutica se refiere a la habilidad para interpretar y explicar vínculos entre un suceso y un contexto y lograr clasificarlo. Se divide en tres pasos: 1. Interpretación: análisis de los documentos por áreas formando núcleos temáticos. 2. Construcción Teórica: Revisión de la interpretación de los núcleos temáticos con el objetivo de finalizar la situación presente de la temática. 3. Publicación: Comunicar a la comunidad científica los hallazgos definitivos (ver Figura 7).

Figura 7

Fases de la metodología general aplicada



Fuente: Tomado de Londoño-Palacio et al. (2014)

Para la temática de **robótica educativa** se seleccionaron 36 estudios que relacionan la robótica con los procesos de aprendizaje y su aporte positivo en las aulas de clase en los últimos años. En la etapa de interpretación se establecen 6 grupos de acuerdo con los enfoques predominantes: **interés**, **motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas y aprendizaje significativo.**

Se analizarán las tres temáticas centrales del estudio en cuestión:

Nueve de los estudios analizados relacionan la robótica educativa con el tema de **interés** (Tabla 1), al desarrollar trabajos prácticos con elementos de ensamble ya sean de kits existentes en el mercado o diseñados en las aulas. Los autores relacionan el interés como la capacidad de captar la atención del estudiante, atraerlo, sorprenderlo, alegrarlo, lograr una actitud favorable,

una disposición para realizar una actividad (Pinto-Salamanca et al., 2010; Pittí-Patiño et al., 2012; Rodríguez et al., 2013; Román-Graván et al., 2017; D'Abreu, 2017; García et al., 2017; Bustamante, 2018; Solon-Guimarães et al., 2018 y Sánchez, 2019).

Tabla 1

Relación entre robótica Educativa e interés.

Aspecto	Descripción	Autor
La robótica como alternativa didáctica para apoyar los procesos de enseñanza-aprendizaje.	Despierta un notable interés reflejado en la participación activa en los talleres y actividades desarrolladas.	(Pinto-Salamanca et al., 2010)
Robótica como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje.	Despierta el interés y la atención por la investigación y búsqueda de soluciones que produzcan nuevo conocimiento, todo a través de prueba error hasta lograr el objetivo.	(Pittí-Patiño et al., 2012)
La robótica como herramienta facilitadora del proceso de aprendizaje generando ambientes interdisciplinarios.	Despierta el interés por los temas teóricos que son afianzados con los talleres prácticos desarrollados con material reciclado.	(Rodríguez et al., 2013)
Innovación educativa con robótica para reforzar conceptos en programación, física, matemáticas, artes.	A través de las diferentes etapas al aprender robótica se incrementa el interés y la curiosidad del alumno en el proceso de formación.	(Román-Graván et al., 2017)
Robótica educativa en el currículo de una escuela pública y un primer impacto en estudiantes.	El trabajo práctico y lúdico que se logra desde la robótica despierta el interés y la curiosidad del estudiante por construir su conocimiento.	(D'Abreu, 2017)
Robótica educativa como recurso para fortalecer la comprensión de las ciencias.	Logra mantener interés de los estudiantes por las ciencias con el apoyo de recursos propios de la robótica.	(García et al., 2017)
Robótica educativa como iniciativa de innovación en la enseñanza.	Despierta el interés en los estudiantes llevándolos a desafíos.	(Bustamante, 2018)
Robótica como tecnología mediadora en el proceso educativo.	Aumento del interés en los temas tratados en la clase.	(Solon-Guimarães et al., 2018,)
Robótica educativa como agente de cambio en motivación y cooperación en el aula.	Promueve en los alumnos un aumento del interés en el aula.	(Sánchez, 2019)

Nota: Elaboración propia

Por otra parte, son ocho los estudios que relacionan la robótica educativa con el tema la **motivación** (Tabla 2), generando iniciativa, curiosidad, incentivando y abonando capacidades para desarrollar una actividad que genera autonomía por su desarrollo práctico a través de la prueba/ensayo-error y que, implícitamente les permite solucionar un problema basado en niveles de complejidad que el estudiante mismo planifica (Castro & Acuña, 2012; Ocaña, 2012; Cartagena & Reyes, 2012; Márquez & Ruiz, 2014; Ghitis & Vásquez, 2014; Acosta-Castiblanco et al., 2015, García et al., 2017 y Sánchez, 2019).

Tabla 2

Relación entre robótica educativa y motivación

Aspecto	Descripción	Autor
Robótica como recurso para enriquecer los procesos de Aprendizaje.	Acerca a los aprendices al universo tecnológico, los motiva y genera compromisos con su propio proceso de aprendizaje.	(Castro-Rojas & Acuña-Zuñiga, 2012)
Robótica como herramienta pedagógica	Motivación de los estudiantes, fomento de habilidades fundamentales y obtención de saberes tecnológicos y científicos en general.	(Ocaña-Rebollo, 2012)
La robótica como recurso didáctico ofrece significativos beneficios en el marco de las nuevas tecnologías. .	Motivación, es adaptable en cuanto al contenido a tratar, ofrece un entorno constructivista para el aprendizaje, facilita la solución de problemas específicos y bien situados para el desarrollo de habilidades científicas de variada complejidad.	(García & Reyes, 2012)
Robótica como instrumento educativo de gran valor en la educación académica.	Fomenta la motivación que permitirán desarrollar habilidades cognitivas y manuales.	(Márquez & Ruiz, 2014)
Robótica pedagógica como apoyo para el aprendizaje.	Es un elemento motivacional que atrae a los estudiantes haciendo más eficiente la utilización de recursos de interacción propios de un robot.	(Ghitis & Vásquez, 2014)
Robótica educativa como herramienta que aumenta el potencial de estudiantes y docentes.	Aumenta la motivación reflejándose en estudiantes activos interesados por manipular los materiales y resolver dudas.	(Acosta-Castiblanco et al., 2015)
Robótica educativa como herramienta para fortalecer la comprensión de las ciencias.	Motiva a los estudiantes para construir y programar un robot.	(García et al., 2017)

Robótica educativa como agente de cambio en motivación y cooperación en el aula.	Fomenta en los estudiantes un incremento en la motivación basado en los deseos y necesidades que el alumno crea en su cerebro al desarrollar actividades propias de la robótica.	(Sánchez, 2019)

Nota: Elaboración propia

Asimismo, la robótica educativa relacionada con el desarrollo de las **competencias Sociales** (Tabla 3), es analizada en catorce estudios, donde los autores las toman como habilidades sociales, blandas o no cognitivas que ayudan manejar emociones en diferentes momentos ya sean positivos o negativos para interactuar con otras personas, validar cómo afectan el enfoque de su aprendizaje y fortalecer el trabajo en equipo (Chavarría & Mella, 2010; González, 2011; Lombana, 2014; Acosta-Castiblanco et al., 2015; Mora & Prada, 2016; Eguchi, 2016; da Silva & González, 2017; Morales-Almeida, 2017; García et al., 2017; Muñoz-Repiso & González, 2019; Vargas et al., 2019; Sánchez, 2019; Caballero & García, 2020 y Romero, 2020).

Tabla 3

Relación entre robótica educativa y competencias sociales

Aspecto	Descripción	Autor
Robótica como estrategia didáctica	Como interprete entre el estudiante y la situación problemática a resolver, lo que contribuye al desarrollo personal (cognitivo) y social (trabajo en grupo) del estudiante.	(Chavarrïa & Saldaño, 2010)
Robótica como generador de entornos de aprendizaje heurísticos	Fomentar habilidades, que mediante la experiencia se transformarán en competencias. Impulsa el crecimiento de habilidades sociales, de resolución, de organización y de transferencia que se manifiestan de forma transversal durante el proceso educativo.	(González, 2011)
Robots educativos como herramienta didáctica para el aprendizaje.	Promueve el trabajo colaborativo y construcción argumentada de saberes.	(Lombana, 2014)

Robótica educativa como herramienta que aumenta el potencial de estudiantes y docentes.	Mejora la comunicación y el aprendizaje cooperativo.	(Acosta-Castiblanco et al., 2015)
Estrategia pedagógica fundamentada en la robótica educativa.	En lo social desarrolla competencias comunicativas y de trabajo en equipo.	(Mora & Prada, 2016)
La robótica educativa para fomentar habilidades del siglo XXI.	Desarrollo de habilidades de colaboración, cooperación y comunicación.	(Eguchi, 2016)
Robótica como sistema lúdico para educación infantil.	Desarrollar competencias como: aprendizaje significativo, colaborativo, activo y creativo.	(da Silva & González, 2017)
La robótica educativa como herramienta para la cooperación en el aula.	Trabajo en equipo, mejorar la comunicación y las relaciones.	(Morales-Almeida, 2017)
Robótica educativa como recurso para fortalecer la comprensión de las ciencias.	A través de grupos de trabajo se logra reforzar el trabajo en equipo para lograr un mismo fin.	(García et al., 2017)
Robótica para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional en la Educación infantil.	La robótica promueve el desarrollo de competencias sociales, tales como la comunicación, el trabajo en equipo, la creatividad, la independencia y el liderazgo.	(Muñoz-Repiso & González, 2019)
La Robótica educativa como un ambiente de aprendizaje interactivo y sostenible en la educación básica.	Mejora de las destrezas sociales.	(Vargas et al., 2019
Robótica educativa como agente de cambio.	A través del trabajo cooperativo que se aplica en robótica educativa se consigue fomentar las competencias sociales que facilitan la elaboración de tácticas para resolver problemas.	(Sánchez, 2019)
Robótica educativa como herramienta didáctica para fortalecer el razonamiento computacional y las competencias sociales en etapas escolares tempranas.	Impulsa las competencias sociales como el trabajo colaborativo y la comunicación.	(Caballero & García, 2020)
La Robótica Educativa como herramienta tecnológica para potenciar las habilidades blandas en los alumnos.	Se fortalece el aprendizaje significativo y las competencias sociales.	(Romero, 2020)

Nota: Elaboración propia

Complementariamente, se revisaron los estudios que relacionan la robótica educativa con la **creatividad** (Tabla 4), como factor positivo en el aprendizaje, son siete en total, y se enfocan en la calidad imaginativa, la fluidez de ideas para que el estudiante busque la mejor solución a través de pruebas y error que estimulen confianza (Márquez & Ruiz , 2014; Lombana, 2014; Acosta-Castiblanco et al., 2015; Nemiro et al., 2017; Hervás-Gómez et al., 2018; Bustamante, 2018 y Solon-Guimarães et al., 2018).

Tabla 4

Relación entre robótica educativa y la creatividad.

Aspecto	Descripción	Autor
Robótica como recurso didáctico de gran valor en la educación académica.	Fomenta la motivación que permitirán desarrollar habilidades cognitivas y manuales.	(Márquez & Ruiz, 2014)
Robots educativos como herramienta didáctica para el aprendizaje.	Promueve habilidades creativas y construcción argumentada de saberes.	(Lombana, 2014)
Robótica educativa como herramienta que aumenta el potencial de estudiantes y docentes.	Pone a prueba la creatividad y la imaginación.	(Acosta-Castiblanco et al., 2015)
Robótica escolar para fomentar el comportamiento creativo de los estudiantes.	Desarrollo de conductas creativas que incluyen elementos sociales, psicológicos y físicos.	(Nemiro et al., 2017)
La robótica como estrategia didáctica en Educación Primaria.	Los estudiantes adquieren más capacidad creativa y de manipulación.	(Hervás-Gómez et al., 2018)
Robótica educativa como iniciativa de innovación en educación.	Desarrolla las habilidades creativas desarrollando el pensamiento lógico y formal.	(Bustamante, 2018)
Robótica como tecnología mediadora en el proceso de aprendizaje.	Incremento de la creatividad.	(Solon-Guimarães et al., 2018)

Nota: Elaboración propia

En cuanto a los estudios que relacionan la robótica educativa con la **solución de problemas** (Tabla 5), se encuentran seis de ellos, que determinan que el estudiante parte de una situación problema de su contexto, procesa la información buscando una conexión con sus presaberes, hace una representación mental o gráfica e identifica la solución más adecuada (Chavarría & Saldaño, 2010; Acosta-Castiblanco et al., 2015; Nabeel et al., 2017; Hervás-Gómez et al., 2018; Zapata et al., 2018 y Ramírez et al., 2021).

Tabla 5

Relación entre Robótica Educativa y la Solución de Problemas

Aspecto	Descripción	Autor
Robótica como estrategia didáctica	Como interprete entre estudiante y la situación problemática a solucionar, lo que contribuye al desarrollo personal (cognitivo) y social (trabajo en grupo) del estudiante.	(Chavarrïa & Saldaño, 2010)
Robótica educativa como herramienta que aumenta el potencial de estudiantes y docentes.	Desarrolla habilidades en los estudiantes para resolver problemas.	(Acosta-Castiblanco et al., 2015)
Robótica para mejorar las habilidades en ciencia, ingeniería, tecnología y matemáticas de los estudiantes K12.	Perfeccionar habilidades para la resolución de problemas	(Nabeel et al., 2017)
La robótica como estrategia didáctica en Educación Primaria.	Genera ambientes de aprendizaje interdisciplinarios, son capaces de resolver problemas.	(Hervás-Gómez et al., 2018)
La robótica educativa como recurso de fortalecimiento en la obtención de competencias vinculadas al pensamiento computacional y matemático en la Educación Primaria.	Capacidad de resolver problemas.	(Zapata et al., 2018)
Robótica en ambientes educativos, aspectos y características positivas.	Resolución de problemas a través de la generación de su saber, como un proceso dinámico, participativo e interactivo.	(Ramírez et al., 2021)

Nota: Elaboración propia

Igualmente, en los Estudios que relacionan la robótica educativa con el **aprendizaje significativo** (Tabla 6), se basan en el trabajo práctico y sus aportes a la comprensión y contextualización de los aprendizajes que los lleva a posibles soluciones que hace significativo su progreso al responder a las necesidades particulares (Fiorio et al., 2014; Patiño et al., 2014; Ghitis & Vásquez, 2014; García et al., 2017; Nabeel et al., 2017; Muñoz-Repiso & González, 2019; Sánchez, 2019 y Vargas et al., 2019).

Tabla 6

Relación entre Robótica Educativa y Aprendizaje Significativo

Aspecto	Descripción	Autor
Robótica como herramienta para captar la atención del alumno.	Mayor participación, fomentar el pensamiento crítico y aumentar los niveles de aprendizaje.	(Fiorio et al., 2014)
Robótica como herramienta mediadora para el aprendizaje.	Aprendizaje significativo, mejores resultados académicos.	(Patiño et al., 2014)
Robótica pedagógica como apoyo para el aprendizaje.	Ofrece soluciones a las necesidades del entorno a través de una construcción significativa de aprendizajes prácticos programados en el aula.	(Ghitis & Vásquez, 2014)
Robótica educativa como recurso para fortalecer la comprensión de las ciencias.	El aprendizaje significativo se evidencia al poder aclarar conceptos que con la sola teoría eran complejos de entender.	(García et al., 2017)
Robótica para mejorar las habilidades en ciencia, ingeniería, tecnología y matemáticas de los estudiantes K12.	Aprendizaje significativo, perfeccionar habilidades en la solución de problemas.	(Nabeel et al., 2017
Robótica para fomentar el desarrollo del pensamiento computacional en la Educación infantil.	La inclusión de la robótica influye en el progreso del aprendizaje significativo, al hacer referencia a la adquisición de habilidades digitales vinculadas a la programación.	(Muñoz-Repiso & González, 2019)
Robótica educativa como agente de cambio.	Al crear una emoción en el estudiante a través de las actividades robóticas se logra un aprendizaje más significativo	(Sánchez, 2019)
La Robótica educativa como un ambiente de aprendizaje interactivo y sostenible en la educación básica.	Potencia el aprendizaje significativo, mejora de las destrezas sociales	(Vargas et al., 2019)

Nota: Elaboración propia

2.9 Síntesis de literatura técnica sobre educación inclusiva

Para la temática sobre **educación inclusiva** se seleccionaron diez artículos, entre conferencias, convenciones y estudios que su tema principal es la inclusión educativa en los últimos cinco años vista desde la parte normativa y desde la perspectiva de los docentes.

Se encontraron siete artículos (Tabla 7), que indican el estatus de la literatura técnica sobre inclusión en nivel de educación básica y media. Se parte del principio impartir la educación con niveles apropiados de calidad, para una diversidad de estudiantes que, se presentar en el aula donde se mezclan calidad y equidad para llegar a la inclusión real, con manifestaciones en estado de ánimo, participación y deseo de asistir a las clases (Guasp et al., 2016; García et al.,

2017; Sarrionandia, 2017; Valbuena, 2017; del Río et al., 2018; Blanco & Duk, 2019 y Mitchell, 2020).

Se analizaron también tres estudios recientes sobre la Posición de los profesores frente a la inclusión en la educación. Aparecen opiniones muy positivas en instituciones en donde se traza desde la su visión y misión institucional la educación inclusiva para todos, reforzada desde el plan educativo, pero, además, se evidencian algunas barreras que no se han ajustado a través de los años, como son el número de estudiantes por aula versus tiempo para atender a una diversidad que trabaja a estilos y ritmos diferentes de acuerdo con sus necesidades. Otra barrera es la capacitación de los docentes en temas de inclusión principalmente desde el currículo universitario (Angenscheidt-Bidegain & Navarrete-Antola, 2017; Grijalba-Bolaños & Estévez-Pichs, 2020 y Saloviita, 2020).

Tabla 7

Educación inclusiva en los Niveles de Básica y Media.

Aspecto	Descripción	Autor
Buenas prácticas de educación inclusiva.	La educación inclusiva se basa en: calidad, equidad e inclusión. Las prácticas inclusivas adecuadas poseen dos rasgos esenciales: siempre se trabaja con grupos diversos de estudiantes, ya que las categorías no contribuyen de manera alguna. En segundo lugar, se dispone de respaldos, tanto humanos como materiales, creados siempre en el aula regular. La educación inclusiva es el enfoque educativo que puede brindar mayor calidad y equidad en el centro educativo.	(Guasp et al., 2016)
Robótica para todos en Educación Infantil, atendiendo a la diversidad.	Ofrecer oportunidades de aprendizaje a todos los alumnos, para que todos puedan involucrarse en las actividades, manteniendo su propio ritmo de aprendizaje. Adaptabilidad al momento de ajustar las actividades a las particularidades de los alumnos.	(García et al., 2017)
El derecho a una educación inclusiva.	El reto que supone la educación inclusiva es la articulación equitativa para todos los estudiantes de las tres dimensiones mencionadas: el acceso o la presencia en los lugares comunes donde todos deben recibir educación; la participación, la convivencia y el disfrute de un bienestar acorde con la dignidad de cada ser humano y, finalmente, el aprendizaje y el avance en la obtención de las habilidades fundamentales requeridas para lograr una vida adulta de calidad, sin dejar a nadie. Para ello, es necesario establecer condiciones que permitan a los centros educativos comenzar y mantener estos procesos.	(Sarrionandia, 2017)
Proyecto de Inclusión Educativa implementado en una Institución Educativa en Colombia.	La tolerancia en los grupos de aula ha crecido y hay una mayor comprensión entre todos. Comenzaron a cultivar independencia, lo que se refleja en sus actividades cotidianas y en su modo de vida; en la mayoría de ellos, se nota un estado de felicidad, de vitalidad y con anhelos de aprender.	(Valbuena, 2017)
La educomunicación como reto para la educación inclusiva.	Es crucial utilizar la capacidad de los medios para fomentar la competencia mediática en los estudiantes con discapacidad, con el objetivo de promover procesos que ayuden a disminuir los retos y barreras que puedan encontrar en el uso y adopción de medios y TIC.	(del Río et al., 2018)
El Legado de la Conferencia de Salamanca en Educación Inclusiva.	El camino emprendido en Salamanca hacia la creación de escuelas y sistemas educativos inclusivos no tiene regreso, a pesar de que, como se ha observado, existen múltiples obstáculos y retos para progresar en ese sentido. La inclusión representa una experiencia gratificante para todos.	(Blanco & Duk, 2019)
Educación especial e inclusiva": usar estrategias de enseñanza basadas en evidencia.	24 estrategias de aprendizaje para trabajar con niños en educación especial e inclusiva. Contiene: • estrategias para organizar el contexto del aprendizaje, • estrategias cognitivas, • estrategias conductuales, • evaluación formativa y tecnología de asistencia y oportunidades para aprender.	(Mitchell, 2020)

Nota: Elaboración propia

2.10 Relación semántica que vincule la robótica educativa y la inclusión

Finalmente, para el tema de robótica como herramienta para la inclusión (Tabla 8) se seleccionaron once artículos en los últimos ocho años que utilizan la robótica como herramienta para la educación inclusiva. Los diferentes autores han encontrado factores que hacen de la robótica una herramienta ideal para la inclusión. Puntos fuertes como el interés, la motivación, la creatividad, el trabajo colaborativo, la comunicación y las relaciones interpersonales (Barrios et al., 2015; Conchinha & Freitas 2015; Conchinha et al., 2016; Newhart et al., 2016; Conchinha et al., 2016; Herrera-González, 2018; Delgado et al., 2019, Daniela & Lytras, 2019 y Catlin & Blamires, 2019).

Tabla 8

Robótica como herramienta para la educación inclusiva.

Aspecto	Descripción	Autor
Uso de la Robótica Educativa en matemáticas para niños con educación especial, con necesidades educativas especiales y con educación regular.	Los niños sin discapacidad mostraron un mayor interés en identificar el problema que necesitaba ser solucionado que los niños con discapacidad. Todos los niños se involucraron en el ejercicio, interactuando y preguntando.	(dos Santos et al., 2013)
Estrategia de inclusión y fortalecimiento del saber fundamentada en el aprendizaje lúdico a través de proyectos de robótica educativa.	La Robótica Educativa es un recurso académico de gran potencial que tiende a motivar al estudiante, potencia las interacciones entre los participantes, fomenta la inclusión e igualdad en estudiantes con LD, y promueve la obtención de conocimientos. Es un instrumento valioso para solucionar problemas diarios de los estudiantes al impulsar el uso del lenguaje y las relaciones interpersonales.	(Conchinha et al., 2015)
Inclusión Tecnológica de Niños mediante Robótica Educativa de Bajo Costo.	En este proyecto primero generan un ambiente educativo basado en el nivel socioeconómico y cultural para luego ser aplicado a estudiantes sin formación en programación buscando concluir el nivel de aceptación y motivación.	(Barrios et al., 2015)
Taller de capacitación docente sobre robótica educativa en contexto inclusivo.	Los estudiantes trabajan juntos a pesar de sus diferencias, se comunican en forma oral y por signos, logran desarrollar una actividad en forma colaborativa.	(Conchinha et al., 2015)

El potencial pedagógico y terapéutico de la robótica tangible y virtual	La potenciación de diversas capacidades y habilidades de los niños, como la creatividad, y que la terapia basada en la robótica (tangible o virtual), podría ser "una intervención atractiva para el progreso de niños con trastornos del espectro autista (PEA), con TDAH, con problemas de aprendizaje particulares y con habilidades cognitivas avanzadas".	(Conchinha et al., 2016)
Inclusión virtual con robots.	Estudio de caso exploratorio que analiza la presencia de robots en las aulas como medio para asistir a estudiantes confinados en casa.	(Newhart et al., 2016)
Potencial inclusivo de la robótica virtual.	La investigación involucra a un grupo de estudiantes con variados estilos y ritmos de aprendizaje a quienes se les propone una actividad con metodologías relacionadas con robótica virtual para concluir su nivel de inclusión y de trabajo colaborativo.	(Conchinha-C. et al., 2016)
Robótica educativa como herramienta de enseñanza-aprendizaje en personas con Síndrome de Down.	El alumnado con Síndrome de Down ha reaccionado de forma positiva ante las actividades realizadas con Kibo robot, manteniéndose motivados y con sentimientos positivos, en general, a lo largo de todo el proceso. Entendiendo, dependiendo de su grado de conocimiento, las secuencias y ciertas programaciones. Así, basándonos en los resultados alcanzados, creemos que la implementación de la robótica educativa en este grupo tendría un éxito garantizado.	(Herrera-González, 2018)
Robótica educativa en las aulas de Educación Especial.	Estudio realizado en un colegio de Madrid donde a través de la aplicación de talleres de robótica se concluyen algunos aspectos positivos en la formación de los estudiantes.	(Delgado et al., 2019)
Robótica educativa para la inclusión.	Definen cuatro dimensiones de la educación inclusiva donde los problemas que pueden surgir conducen a la exclusión social. La primera son las necesidades especiales, como uno de los factores de riesgo más relevantes que pueden reducir el acceso a la educación. La segunda es el estado socioeconómico (SES), que puede influir en el acceso a la formación académica, materiales y actividades no formales que deben ser financiados por la familia del alumno. La tercera es la diversidad cultural, en la que también entraría la religión. La cuarta es el equilibrio de género, con igualdad de oportunidades para todos.	(Daniela & Lytras, 2019)
Diseño de robots para las necesidades educativas especiales.	Evolución y cambios que han presentado el robot en el área de la educación y su marcada influencia en la educación para estudiantes con necesidades educativas especiales. Parte del estudio de Seymour Paper en 1969 como base para todo el trabajo con robots educativos, y uno de sus grandes beneficios es el uso en la educación de niños con necesidades especiales. Luego se analiza “The Fleet Circus” un proyecto desarrollado por un profesor de Inglaterra con un grupo de estudiantes, dos de ellos con NEE, el cual mostró varios puntos clave del Paradigma de Papert.	(Catlin & Blamires, 2019)

Nota: Elaboración propia

2.11 Determinar el impacto de la RE sobre atributos o elementos que apoyan la inclusión

Asociando a componentes emocionales (interés y motivación), componentes cognitivos (creatividad, resolución de problemas), y competencias sociales en alumnos de secundaria del sector público, esta investigación en su parte metodológica se guía por las directrices para marcos de diseño educativo como la “Instrucción Diferenciada” (Glatzel, 2017), el “Diseño Universal para el Aprendizaje (UDL)”(Pastor, 2018) y el “Marco de Competencias para Docentes Inclusivos (CFIT)” (Donnelly, 2013), que reconocen la diversidad de los alumnos en aspectos cognitivos, emocionales, sociales, físicos, que los catalogan en un alto nivel de inclusión, y por la investigación que lleva como nombre “Developing Teachers’ Competences for Designing Inclusive Learning Experiences” la cual guía en la elaboración de materiales didácticos y de aprendizaje para el aprendizaje inclusivo (Navarro et al., 2016).

Basados en las anteriores premisas, se desarrolla un proceso de investigación que incluye una serie de recursos que combinados con la robótica educativa, metodologías activas e instrumentos de medición para analizar aspectos propios del aprendizaje conforme a los estilos de aprendizaje previamente analizados y que se ven en la figura 8.

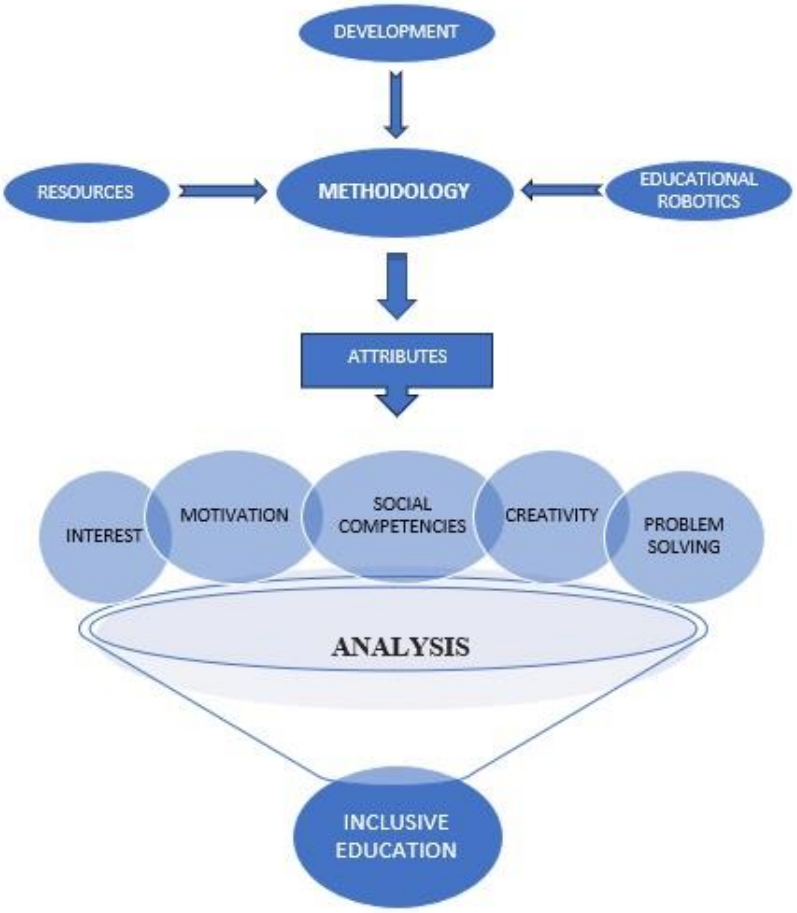
El proceso descrito en esa misma figura 8, se desarrolla en dos fases, en la primera se seleccionan, diseñan o arman los recursos necesarios para disponer adecuadamente de un entorno de aprendizaje constituido por:

- Test para determinar los estilos de aprendizaje.
- Diseño de las ocho guías de trabajo.
- Diseño del instrumento de medida para analizar los cinco aspectos que sustentan la inclusión educativa.
- Sistema de gestión del aprendizaje (plataforma).

- Diseño de material de apoyo para estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje y limitaciones de visión.
- Armado de los kits de trabajo.
- Planeación del proceso pedagógico.

Figura 8

Proceso de investigación.



Nota: Elaboración propia

Para la fase dos o fase de desarrollo se aplica la metodología propuesta en la figura 16.

2.11.1 Fase I: Recursos

- ***Test CHAEA***

El curso está diseñado para incluir una prueba que ayude a determinar el estilo de aprendizaje de cada alumno. El test utilizado se llama CHAEA (Alonso & Gallego, 2000), consta de 80 preguntas (Tabla 9). A través de esta prueba, los investigadores pueden identificar el estilo de aprendizaje de la persona que la realiza.

Tabla 9

Cuestionario de Honey-Alonso sobre estilos de aprendizaje

Cuestión	Más (+)	Menos(-)
1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.		
2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo queestá mal.		
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.		
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.		
5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.		
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con quécriterios actúan.		
7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.		
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.		
9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.		
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo aconciencia.		
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendoejercicio regularmente.		
12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómoponerla en práctica.		
13. Prefiero las ideas originales y novedosas, aunque no sean prácticas.		
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.		
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizarcon personas demasiado espontáneas, imprevisibles.		
16. Escucho con más frecuencia que hablo.		
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.		

18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.		
19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.		
20. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.		
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores.Tengo principios y los sigo.		
22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.		
23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.		
24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.		
25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.		
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.		
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.		
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.		
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.		
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades		
31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.		
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos másdatos reúna para reflexionar, mejor.		
33. Tiendo a ser perfeccionista.		
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.		
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.		
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.		
37. Me siento incómodo/a con las personas calladas y demasiado analíticas.		
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.		
39. Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.		
40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.		
41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasadoo en el futuro.		
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.		
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.		
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en unminucioso análisis que las basadas en la intuición.		
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en lasargumentaciones de los demás.		
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.		
47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas dehacer las cosas		
48. En conjunto hablo más que escucho.		
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.		

50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.		
51. Me gusta buscar nuevas experiencias.		
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.		
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas		
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras		
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlasvacías.		
56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.		
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.		
58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.		
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.		
60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.		
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.		
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.		
63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.		
64. Con frecuencia miro hacia adelante para prever el futuro.		
65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antesque ser el/la líder o el/la que más participa.		
66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.		
67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.		
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.		
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas		
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo		
71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que sebasan.		
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientosajenos.		
73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.		
74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.		
75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.		
76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos		
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.		
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.		
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.		
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.		

Fuente: Tomado de Alonso & Gallego (2000)

- ***Diseño de las Guías de trabajo***

Las ocho guías de trabajo secuencial creadas tipo b-learning cuentan con un procedimiento en el contexto de la metodología activa, recursos didácticos, un desafío o actividad para medir el progreso y una fecha límite de presentación (Tabla 10).

Tabla 10

Diseño instruccional para las guías de trabajo.

DISEÑO INSTRUCCIONAL CURSO DE ROBOTICA EDUCATIVA
Materia: **Tecnología e Informática Grado Décimo**

GUIA N°	NOMBRE DE LA GUIA	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	DURACION	PLAZO	RETO
0	Ensamble de la estructura del robot	Armar la estructura de acuerdo a un plano y un instructivo.	5 horas	7 días.	Armar la estructura del carro robótico y subir las evidencias a la plataforma.
1	Materiales del kit robótico.	Identificar loa elementos que componen el kit robótico.	3 horas.	7 días.	Diseñar una actividad lúdica interactiva que involucre todos los elementos del kit robótico y que sea aplicable a todos los grupos.
2	Manejo de leds.	Instalar en forma correcta leds en un protoboard.	2 horas.	7 días.	Hacer un montaje con mínimo cuatro leds en el protoboard del carro robótico y subir las evidencias a la plataforma. (Imágenes y video).
3	Juego de luces	Instalar en forma correcta un potenciómetro y un fotorresistor.	3 horas.	7 días.	Hacer un montaje con mínimo cuatro leds en el protoboard del carro robótico controlados por un potenciómetro y un fotorresistor.
4	Puente H para motores.	Instalar dos motores utilizando un puente H.	3 horas.	7 días.	Mover el carro hacia adelante y hacia atrás.
5	Sigue línea.	Reconocer e instalar los componentes necesarios para un seguidor de línea.	5 horas.	7 días.	Diseñar un recorrido que debe seguir el carro robótico.
6	Arduino UNO.	Reconocer las partes y el código básico de Arduino UNO.	6 horas.	7 días.	Diseñar un programa en Arduino que encienda y apague su led interno cada 20 segundos.
7	Control de un circuito con Arduino UNO.	Reconocer las entradas y salidas de una tarjeta Arduino y programarlas.	6 horas.	7 días.	Diseñar un programa en Arduino que controle un circuito de leds montados en un protoboard.

Nota: Elaboración propia

Se plantea el diseño instruccional para cada guía. De hecho, en la siguiente imagen correspondiente a la Figura 9. se evidencia la estructura del curso creado.

Figura 9

Curso de Robótica Educativa, estructura general



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra una primera guía de trabajo a modo de ejemplo en la Figura 10. Asimismo, en el Apéndice 1. se ilustran dos guías adicionales para que se entiendan el modelo y sus alcances

Figura 10

Guía de trabajo 0 para el curso de Robótica Educativa

GUIA N°0

RECONOCIMIENTO DE PIEZAS Y ESTRUCTURA DEL CARRO ROBOTICO

INSTITUTO TÉCNICO SANTO TOMÁS DE AQUINO DUITAMA

¡HOLA!

Mi nombre es **LE-ALL** te quiero saludar no me conoces, pero yo ati sí, sí, yo soy tu amigo **LE-ALL**, soy un robot y aprender juntos es mi misión

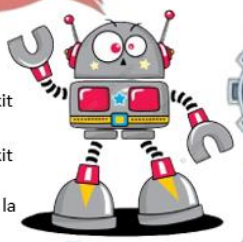


Lo que aprenderás...

Identificar correctamente las partes del kit "carro robótico LE-ALL" y el uso adecuado. del mismo.

DESEMPEÑOS

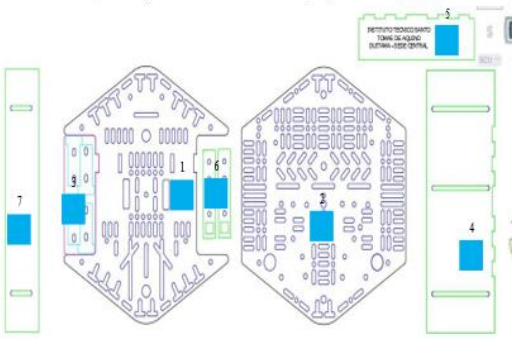
- Conoce las partes del kit robótico LE-ALL
- Organiza las partes del kit para su posterior armado
- Sigue instrucciones para la construcción de LE-ALL



Te presentamos a LE-ALL, es un prototipo de robot que nos ayudará a aprender más sobre la robótica y los mismos robots, también permitirá que puedas realizar muchas actividades divertidas construyéndolo y decorándolo usando creatividad

Plano del carro robótico

A continuación, encontraras el plano donde se muestran las partes necesarias que te ayudaran a construir tu propio robot LE-ALL.



1. Base 1 para el funcionamiento de motor y ruedas
2. Base 2 soporte para los electrónicos
3. Sujetadores del motor
4. Base 3 soporte del Protoboard
5. Nombre de la institución y del kit robótico
6. Soportes de sensores
7. Base 4 soporte



ELEMENTOS

Estos son los elementos nuevos que conocerás los cuales son necesarios para que tu robot funcione correctamente.

Nombre	Para que nos sirve
	MOTOREDUCTOR: Permite controlar la velocidad de giro de las llantas del carro robótico.
	SENSOR ULTRASONICO: Nos ayudara a medir la distancia para evitar que el carro robot choque.
	PROTOBOARD: Sirve para colocar los elementos electrónicos del circuido para el funcionamiento de nuestro carro robot



Materiales

- 8 tornillos de 1/8 y 24 tuercas
- 8 tornillos de 15 milímetros y 24 tuercas 3milimetros
- 4 tornillos de 30 milímetros y 4 tuercas, asegurara el motor
- 2 tornillos de 10 milímetros y 2 tuercas, asegura sensor de luz
- 2 ruedas locas.





- 2 motorreductores
- 2 llantas para moto reductores
- Cables para conexión



¡Vamos a construir!



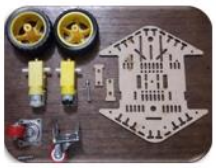


Para la construcción de nuestro carro robot debes seguir los siguientes pasos

1

Base 1 para el funcionamiento de motor y ruedas

En este primer aspecto podemos encontrar lo que son la primera base, los motorreductores, las ruedas del motorreductor dos ruedas locas, 8 tornillos de 1/8 y 24 tuercas, 8 tornillos de 15 milímetros y 24 tuercas 3 milímetros, 4 tornillos de 30 milímetros y 4 tuercas que aseguraran el motor.



2

En las siguientes imágenes se puede observar cómo se debe posicionar las tuercas y tornillos para asegurarlos en la base.





3

Para el siguiente paso procederemos a asegurar el motor con los siguientes elementos, antes de asegurar el motor fijé con estaño los cables del motor





Fije los motorreductores con las amarraderas de madera.

4

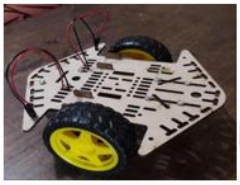




5

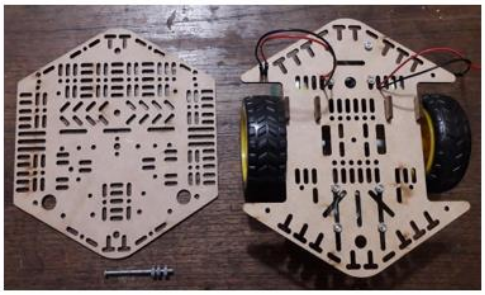
Eije las ruedas en los motorreductores y se observará la primera estructura de la base 1





6

Para la segunda base se escogen los 4 tornillos de 3* 1/8 de 3militros con 24 tuerca, se buscan los cuatro agujeros para insertar los tornillos, se fijan y aseguran las tuercas y se ubican dos tuercas para asegurar la base





7

Igualmente se añaden las estructuras para el soporte de protoboard y otros componentes qué se le deseen implementar, aseguramos los soportes con tornillos de 1/8.







Nota. Ensamble de la estructura del robot. Fuente: Elaboración propia

La guía contiene un plano y un instructivo para armar la estructura del robot donde el grupo de trabajo pone a prueba sus habilidades y su motricidad fina para ensamblar los diferentes materiales y elementos entregados en el kit.

- ***Diseño del instrumento de medida:***

Se diseñó un instrumento utilizando una escala Likert (Rincón et al., 2024), (detallada en Tabla 11) para analizar los cinco aspectos que sustentan la inclusión educativa desde la perspectiva de la robótica educativa, donde 1 corresponde a nunca, 2 a casi nunca, 3 a ocasionalmente, 4 a casi siempre y 5 a siempre.

Tabla 11

Instrumento de Medición escala de Likert

INTERÉS	1	2	3	4	5
Lee atentamente su guía de trabajo comprendiendo el objetivo trazado.	1	2	3	4	5
Participa activamente respondiendo las peguntas formuladas por el docente y preguntando si tiene dudas.					
Su actitud es favorable al momento de recibir instrucciones.					
Muestra disposición al manipular material y recursos necesarios para desarrollar la experiencia.					
Participa activamente asumiendo su rol al formular ideas para fortalecer la calidad del proyecto a desarrollar dentro del reto propuesto.					
MOTIVACIÓN	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Manifiesta curiosidad en la observación de los objetos gráficos de la guía.					
Propone ideas generadas desde su entorno para el desarrollo de la guía.					
Observa y manifiesta sus conclusiones de manera escrita, verbal, gráfica, etc.…					
Manifiesta iniciativa asumiendo las actividades propias de su rol.					
Muestra entusiasmo para alcanzar el reto propuesto.					
CREATIVIDAD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Propone diversas ideas para el desarrollo del desafío planteado en la guía.					
Expresa sensaciones buscando posibles soluciones al reto propuesto.					
Manifiesta alternativas de solución para el proceso explicado.					
Aporta ideas para la manipulación de los recursos disponibles.					
Lleva a la realidad ideas novedosas que nacen de su imaginación dando solución al reto.					
HABILIDADES SOCIALES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Escucha a sus compañeros en la interpretación de la guía y da sus opiniones si es necesario.					
Manifiesta sus inquietudes y propuestas en forma clara.					
Interpreta las indicaciones dadas y llega a acuerdos con sus compañeros.					
Asume su rol respetando y cumpliendo las actividades acordadas con su equipo de trabajo.					
Evidencia el trabajo colaborativo aportando generosamente desde sus habilidades para el éxito del objetivo trazado.					
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Relaciona la información contenida en la guía con sus presaberes socializándolo con su grupo de trabajo.					
Describe el reto planteado buscando alternativas adecuadas para alcanzar la meta.					
Relaciona el proceso desarrollado en clase con sus necesidades orientadas a la solución del reto.					
Identifica diversas formas de solucionar el reto propuesto.					
Selecciona la solución más adecuada visualizando los posibles resultados del reto.					

Nota. Aspectos que sustentan la inclusión. Fuente: Elaboración propia

La herramienta utilizada para medir el nivel de inclusión consta de 25 preguntas o ítems, de los cuales cada cinco están dedicados a medir un aspecto o dimensión en particular. Este instrumento fue analizado y avalado por un grupo de profesionales en psicología, psicopedagogía y pedagogía.

- ***Selección de un sistema de gestión del aprendizaje según las necesidades y posibilidades:***

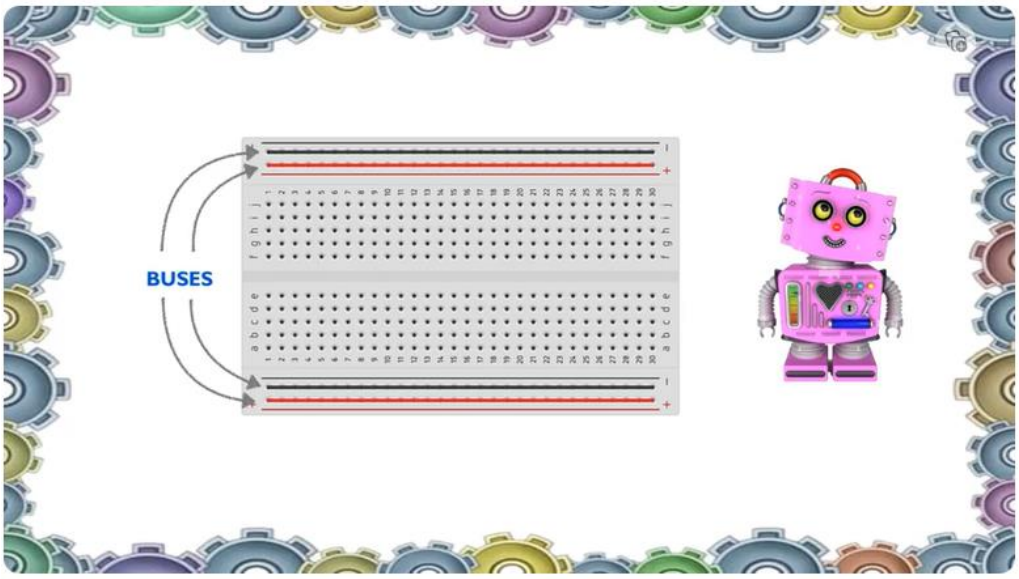
La plataforma Moodle por su capacidad para manejar múltiples formatos para cargar recursos, proporcionar herramientas tanto sincrónicas como asincrónicas y permitir seguimientos individuales y grupales (Uribe-Tirado et al., 2007). Todos ellos son elementos imprescindibles para gestionar tanto los materiales pedagógicos como los procedimientos de formación y evaluación de los estudiantes teniendo en cuenta sus diversos estilos y ritmos de aprendizaje. Se prioriza la diversidad en todos los aspectos considerados. La configuración se aplicó a ocho sesiones, con recursos y actividades adaptadas a cada reunión presencial o virtual.

- ***Diseño de material de apoyo para estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje y limitaciones de visión.***

Se diseñaron 4 guías de apoyo en video y se subieron a YouTube con las siguientes temáticas y que se relacionan como figuras 11, 12, 13 y 14

Figura 11

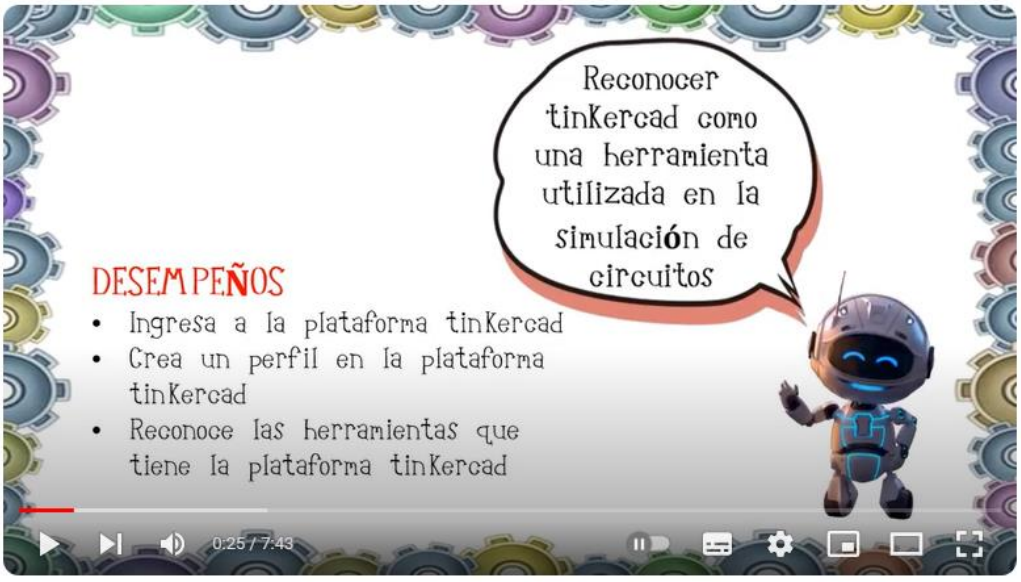
¿Qué es un protoboard?



Nota: https://www.youtube.com/watch?v=mFTBNKiUsNc

Figura 12

Ingreso a Tinkercad



Nota: https://www.youtube.com/watch?v=7RDAIkiIehY

Figura 13

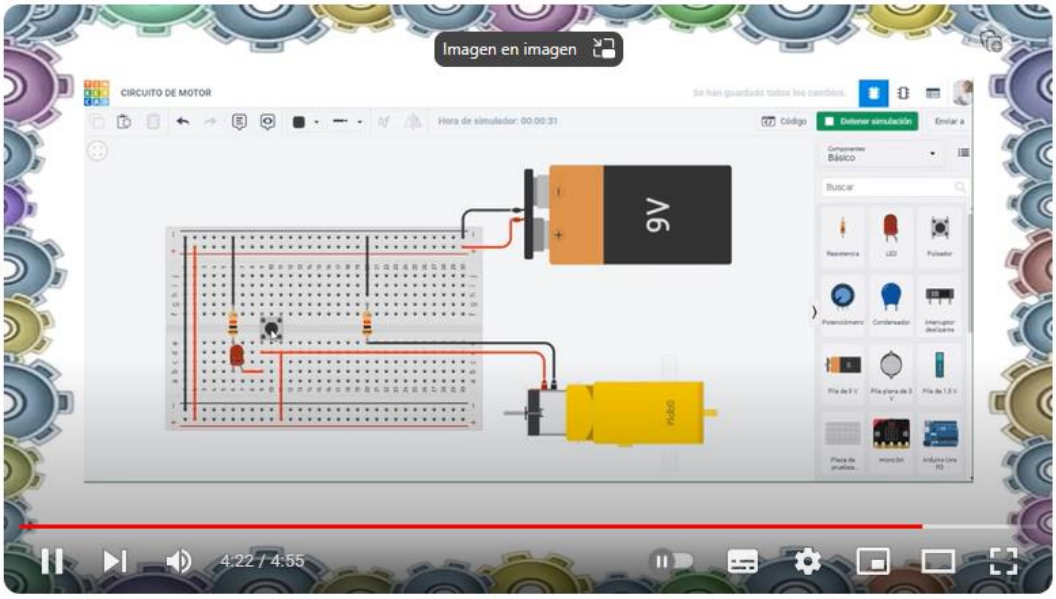
Circuito luces, Tinkercad



Nota: https://www.youtube.com/watch?v=E0c_VHt6jLY

Figura 14

Circuito motor Tinkercad



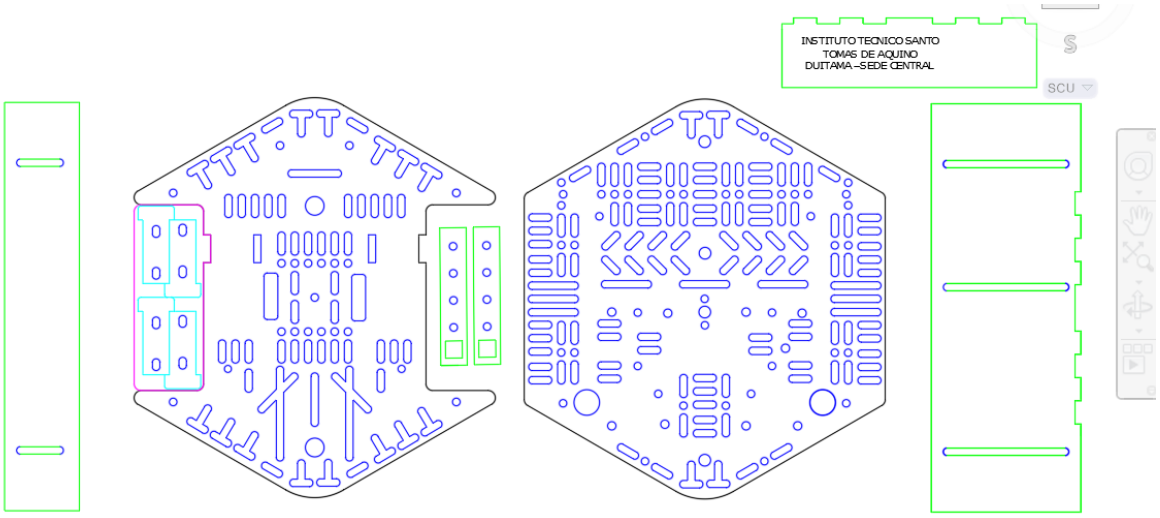
Nota: https://www.youtube.com/watch_?v=wZf3aQNZNq0

- ***Kits robóticos:***

Los kits contienen todos los elementos necesarios para desarrollar las ocho guías de trabajo. El primer componente es la estructura o chasis, la cual fue diseñada en AutoCAD con especificaciones claras para consultar los planos en caso de que se necesiten nuevas cantidades para más estudiantes, y luego cortada con láser, Figura 15. También se incluyeron el despiece de la base (Tabla 12) y una serie de elementos electrónicos necesarios para el curso (Tabla 13), según las guías propuestas (de la guía 0 a la 7).

Figura 15

Plano de la estructura del robot y materiales



Nota: Elaboración propia

Tabla 12

Despiece de la estructura

Elementos necesarios para armar la base total	
1	Base 1 para el funcionamiento de motor y ruedas
1	Base 2 soporte para los electrónicos
2	Sujetadores del motor
1	Base 3 soporte del Protoboard
1	Nombre de la institución y del kit robótico
1	Soportes de sensores
1	Base 4 soporte
8	Tornillos de 1/8 y 24 tuercas
8	Tornillos de 15 milímetros y 24 tuercas 3milimetros
4	Tornillos de 30 milímetros y 4 tuercas, asegurara el motor
2	Tornillos de 10 milímetros y 2 tuercas, asegura sensor de luz
2	Motorreductores
2	Llantas para moto reductores
2	Ruedas locas
40	Cables para conexión

Nota: Elaboración propia

Tabla 13

Materiales para el desarrollo del curso

Elementos Electrónicos	
1	Sensor CNY70
30	Resistencias de diferentes valores
1	Protoboard
1	Transistor NPN 2N2222A
20	Diodo Led
2	Motorreductor
2	Pulsador
1	Fotorresistor
1	Potenciómetro
1	Placa Arduino Uno
1	Driver L298n
1	Sensor ultrasónico HC -SR04
40	Cables jumper macho macho y macho hembra.
1	integrado L293D
1	Pila 9 voltios con conector y cargador.
1	Módulo bluetooth HC-06

Nota: Elaboración propia

- ***Planeación del proceso pedagógico:***

El proceso pedagógico implica el uso de la metodología Blended-learning o modelo híbrido (Viñas, 2021). Este modelo permite a los docentes combinar la formación presencial con la formación virtual para brindar una experiencia de aprendizaje integral. Durante la formación presencial, los docentes utilizan un enfoque estructurado basado en seis momentos:

- Leer la guía.
- Realizar una serie de preguntas para verificar la comprensión por parte de los alumnos de los objetivos de la guía.

- Demostrar la aplicación práctica de la guía a través de un proceso paso a paso utilizando el simulador Tinkercad y otros materiales interactivos.
- Brindar a los estudiantes la oportunidad de practicar y familiarizarse con los materiales y recursos.
- Presentar un desafío o problema para que los estudiantes lo resuelvan.

Este enfoque garantiza que los estudiantes tengan un entendimiento preciso de las metas de la guía y sean capaces de aplicar los conceptos aprendidos en un entorno práctico.

2.11.2 Fase II: Desarrollo

- ***Aplicación de la metodología:***

Para el desarrollo de la metodología (Figura 16), en la primera clase los estudiantes deben ingresar a la plataforma a través del enlace https://sistemavirtu.milaulas.com/, y registrarse en el curso de Robótica Educativa. Reconocerán la interfaz del curso y analizarán su funcionamiento junto con el profesor. Posteriormente desarrollarán individualmente la prueba CHAEA, capturar la pantalla con los resultados y subirla a la plataforma. Se puede ver un ejemplo de este proceder a continuación en la Figura 17.

Figura 16

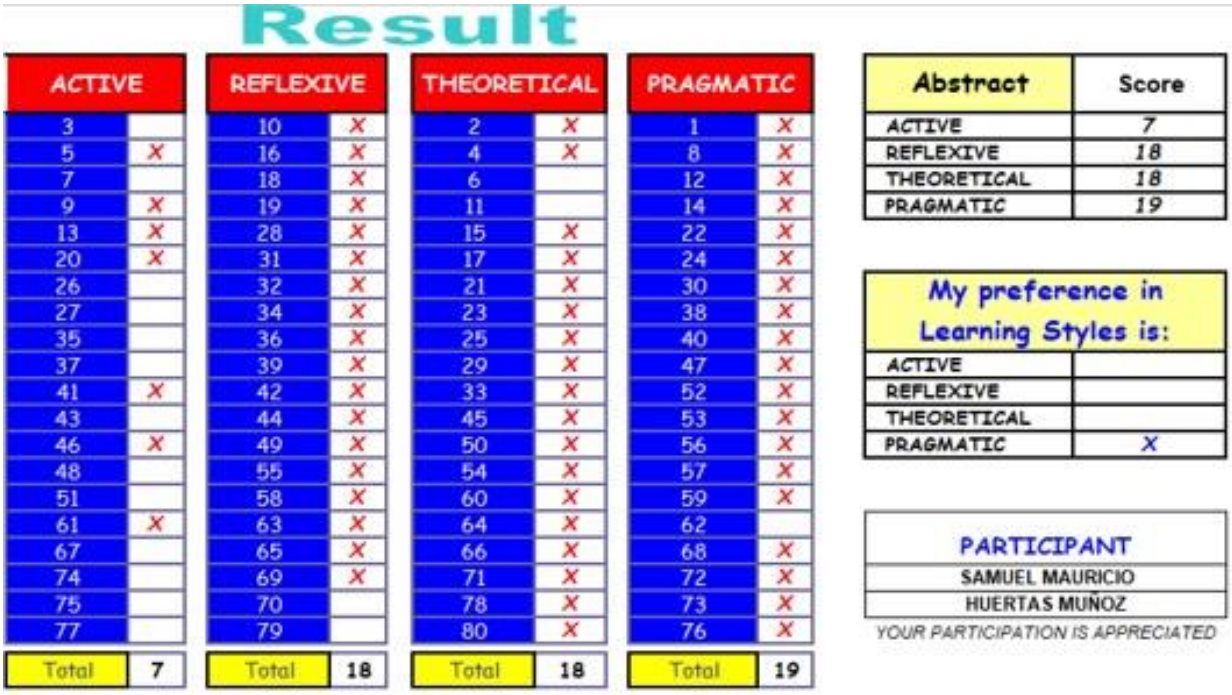
Desarrollo de la Metodología



Nota: Elaboración propia

Figura 17

Aplicación Prueba CHAEA



Result

ACTIVE		REFLEXIVE		THEORETICAL		PRAGMATIC	
3		10	X	2	X	1	X
5	X	16	X	4	X	8	X
7		18	X	6		12	X
9	X	19	X	11		14	X
13	X	28	X	15	X	22	X
20	X	31	X	17	X	24	X
26		32	X	21	X	30	X
27		34	X	23	X	38	X
35		36	X	25	X	40	X
37		39	X	29	X	47	X
41	X	42	X	33	X	52	X
43		44	X	45	X	53	X
46	X	49	X	50	X	56	X
48		55	X	54	X	57	X
51		58	X	60	X	59	X
61	X	63	X	64	X	62	
67		65	X	66	X	68	X
74		69	X	71	X	72	X
75		70		78	X	73	X
77		79		80	X	76	X
Total	7	Total	18	Total	18	Total	19

Abstract	Score
ACTIVE	7
REFLEXIVE	18
THEORETICAL	18
PRAGMATIC	19

My preference in Learning Styles is:	
ACTIVE	
REFLEXIVE	
THEORETICAL	
PRAGMATIC	X

PARTICIPANT
SAMUEL MAURICIO
HUERTAS MUÑOZ

YOUR PARTICIPATION IS APPRECIATED

Fuente: tomado de Rincón et al. (2024)

El test muestra las puntuaciones obtenidas en cada estilo y con una x marca el obtenido según las respuestas marcadas. Finalmente subirán los resultados al sitio indicado en la plataforma. Los resultados (Tabla 14), serán analizados por parte del docente los cuales permitirán distribuir los grupos de trabajo.

Tabla 14

Resultados de la prueba CHAEA

ESTILO	ESTUDIANTES
ACTIVO	**6**
REFLEXIVO	**10**
TEÓRICO	**8**
PRAGMÁTICO	**8**
TOTAL	**32**

Fuente: Elaboración propia

Para crear los grupos de trabajo se seleccionaron los estudiantes con mayor puntaje en cada uno de los estilos considerados: (teórico, reflexivo, activo, pragmático) y se armaron equipos de cuatro integrantes, uno por cada estilo bajo los principios del enfoque cooperativo. Este enfoque permitió analizar el caso de dos estudiantes con una preferencia reflexiva, pero cuya segunda opción se acercaba mucho al estilo activo. Al equilibrar los grupos de esta manera, se pudo formar ocho equipos fuertes que abarcaban todos los estilos que se estaban analizando.

En la segunda clase, el profesor presenta los grupos que se formaron en base a los hallazgos obtenidos de la prueba CHAEA. El docente comienza con la guía 0 y enfatiza en la importancia de todas las sesiones para alcanzar el logro de los objetivos. Para la siguiente clase se espera que los alumnos hayan leído previamente la guía 1 y analizado el material de apoyo y con base en estos hagan preguntas, aclararen dudas esto siguiendo las pautas de la metodología Flipped Learning o aprendizaje invertido (Moreno-Guerrero et al., 2021).

Las clases siguientes se llevan a cabo con la misma metodología hasta la guía siete.

Cada guía plantea un reto que debe asumir el grupo seleccionando un tema en función de sus intereses y preferencias. Por ejemplo, un grupo puede optar por explorar el mundo de los dinosaurios y crear un escenario personalizado, donde un personaje robot será el protagonista y se enfrentará a los desafíos semanales propuestos en la guía.

Las guías se explican y analizan en la clase presencial y se examina el material anexado adicional para reforzar el proceso de aprendizaje y garantizar que nadie se sienta excluido por ningún motivo. También se aclaran los horarios y espacios de la actividad para evitar abrumar a las personas que aprenden a diferentes ritmos.

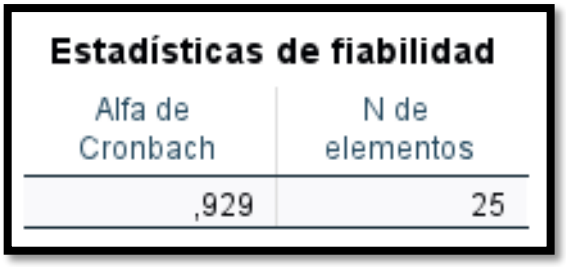
En cada clase, un miembro del grupo de Psicoorientación de la institución donde se desarrolló el estudio, administra el instrumento de medición en escala Likert (Tabla 11) y registra los resultados.

Recopilación de datos y su procesamiento (SPSS):

Para la fiabilidad de los instrumentos de medición se aplicó el Alfa de Cronbach general siendo este igual a 0,929 (Tabla 15),también se aplicó por pregunta (Tabla 16) resultados que están por encima en todos los ítems o preguntas aplicadas de acuerdo a los parámetros básicos que establecen que debe ser mayor a 0,7 (Nunally & Bernstein, 1978), en cuanto al cálculo de las dos mitades de Guttman se obtuvo 0,908, resultados que confirman que es un instrumento confiable (Tabla 17).

Tabla 15

Estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach



Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,929	25

Fuente: tomado de Rincón et al. (2024)

Tabla 16

Estadístico de fiabilidad Alfa de Cronbach por pregunta.

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
I1	84,5455	59,818	,769	,922
I2	84,8788	59,860	,674	,925
I3	84,4545	64,256	,653	,925
I4	84,3636	68,614	,153	,930
I5	84,6061	62,371	,717	,923
M1	84,6970	66,030	,351	,929
M2	85,5152	61,883	,681	,924
M3	84,9394	64,059	,551	,926
M4	84,1818	65,903	,424	,928
M5	84,2424	65,252	,590	,926
CS1	84,8485	61,383	,751	,923
CS2	85,2424	62,502	,764	,923
CS3	84,8485	63,570	,726	,924
CS4	84,4848	65,133	,604	,926
CS5	84,5152	64,508	,668	,925
C1	85,1515	62,008	,721	,923
C2	85,2121	64,797	,526	,927
C3	84,7273	65,767	,430	,928
C4	84,5152	66,758	,352	,929
C5	84,7576	63,939	,661	,925
SP1	84,9697	65,093	,585	,926
SP2	84,6970	64,468	,435	,929
SP3	84,4545	65,506	,578	,926
SP4	84,3636	68,614	,153	,930
SP5	84,6061	65,434	,492	,927

Fuente: tomado de Rincón et al. (2024).

Tabla 17

Estadístico de fiabilidad Dos mitades de Guttman.

Correlación entre formularios		,893
Coeficiente de Spearman-Brown	Longitud igual	,943
	Longitud desigual	,943
Coeficiente de dos mitades de Guttman		,908

a. Los elementos son: I1, I2, I3, I4, I5, M1, M2, M3, M4, M5, CS1, CS2, CS3.

b. Los elementos son: CS3, CS4, CS5, C1, C2, C3, C4, C5, SP1, SP2, SP3, SP4, SP5.

Fuente: tomado de Rincón et al. (2024)

Al desarrollar cada una de las guías, se aplicaron los instrumentos de evaluación para cada aspecto en estudio alcanzando los siguientes resultados:

Los resultados obtenidos (Tabla 18) muestran que el elemento con mayor frecuencia al desarrollar la guía 0 fue **casi siempre** con un porcentaje del 52, seguido con el elemento ocasionalmente con un 40,6% lo que nos indica una tendencia media-alta a la aceptación de este tipo de metodologías que permiten la inclusión. El componente que mayor puntuación mostró fue el de **solución de problemas** con un 59% en la valoración de **casi siempre.**

Tabla 18

Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 0.

PORCENTAJE POR CADA ELEMENTO-GUIA 0							RESULTADOS	
ELEMENTO	VALOR	INTERES	MOTIVACION	COM.SOCIALES	CREATIVIDAD	OL.PROBLEMA	SUMA	PORCENTAJE
NUNCA	1	0%	0%	0%	0%	0%	0	0,0%
CASI NUNCA	2	4%	9%	5%	5%	0%	0,23	4,6%
OCASIONALMENTE	3	32%	35%	45%	52%	39%	2,03	40,6%
CASI SIEMPRE	4	58%	51%	50%	42%	59%	2,6	52,0%
SIEMPRE	5	7%	5%	0%	0%	2%	0,139	2,8%
		100%	100%	100%	100%	100%	5	100%

Fuente: Elaboración propia

Los hallazgos (Tabla 19) indican que el elemento con mayor frecuencia para la guía 1 fue **casi siempre** con un porcentaje del 50, y luego el elemento ocasionalmente con un 44%, lo que sugiere una tendencia moderadamente alta hacia la aceptación de estas metodologías que facilitaran la inclusión. El elemento que obtuvo la mayor calificación fue el **interés**, con un 58% en la evaluación de **casi siempre**.

Tabla 19

Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 1.

PORCENTAJE POR CADA ELEMENTO-GUIA 1							RESULTADOS	
ELEMENTO	VALOR	INTERES	MOTIVACION	COM.SOCIALES	CREATIVIDAD	OL.PROBLEMA	SUMA	PORCENTAJE
NUNCA	1	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%
CASI NUNCA	2	3%	10%	7%	5%	2%	0,267	5%
OCASIONALMENTE	3	39%	39%	50%	49%	45%	2,218	44%
CASI SIEMPRE	4	58%	50%	44%	46%	52%	2,491	50%
SIEMPRE	5	1%	0%	0%	0%	2%	0,024	0%
		100%	100%	100%	100%	100%	5	100%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos (Tabla 20) muestran que el elemento con mayor frecuencia para la guía 2 fue **casi siempre** con un porcentaje del 52, seguido con el elemento ocasionalmente con un 43% lo que nos indica una tendencia media-alta a la aceptación de este tipo de metodologías

que permiten la inclusión. El componente que mayor puntuación mostró fue el de **motivación** con un 55% en la valoración de **casi siempre.**

Tabla 20

Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 2.

PORCENTAJE POR CADA ELEMENTO-GUIA 2							RESULTADOS	
ELEMENTO	VALOR	INTERES	MOTIVACION	COM.SOCIALES	CREATIVIDAD	OL.PROBLEMA	SUMA	PORCENTAJE
NUNCA	1	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%
CASI NUNCA	2	2%	2%	4%	2%	3%	0,139	3%
OCASIONALMENTE	3	43%	40%	45%	43%	45%	2,158	43%
CASI SIEMPRE	4	53%	55%	49%	54%	49%	2,6	52%
SIEMPRE	5	2%	2%	2%	1%	3%	0,103	2%
		100%	100%	100%	100%	100%	5	100%

Fuente: Elaboración propia

Los hallazgos (Tabla 21) indican que el elemento que más se repitió para la guía 3 fue **casi siempre** con un porcentaje del 50, y el elemento que se repitió ocasionalmente con un 45%, lo que sugiere una tendencia moderadamente alta hacia la aceptación de estas metodologías que facilitan la inclusión. Los elementos que obtuvieron la mayor calificación fueron el **interés y la creatividad**, obteniendo un 52% en la evaluación de **casi siempre**.

Tabla 21

Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 3.

PORCENTAJE POR CADA ELEMENTO-GUIA 3							RESULTADOS	
ELEMENTO	VALOR	INTERES	MOTIVACION	COM.SOCIALES	CREATIVIDAD	OL.PROBLEMA	SUMA	PORCENTAJE
NUNCA	1	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%
CASI NUNCA	2	5%	5%	1%	3%	2%	0,164	3%
OCASIONALMENTE	3	41%	46%	47%	44%	47%	2,248	45%
CASI SIEMPRE	4	52%	47%	51%	52%	49%	2,509	50%
SIEMPRE	5	2%	2%	1%	1%	2%	0,079	2%
		100%	100%	100%	100%	100%	5	100%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos (Tabla 22) muestran que el elemento con mayor frecuencia para la guía 4 fue **casi siempre** con un porcentaje del 51, seguido con el elemento ocasionalmente con un 44% lo que nos indica una tendencia media-alta a la aceptación de este tipo de metodologías que permiten la inclusión. El componente que mayor puntuación mostró fue el de **competencias sociales** con un 70% en la valoración de **casi siempre.**

Tabla 22

Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 4.

PORCENTAJE POR CADA ELEMENTO-GUIA 4							RESULTADOS	
ELEMENTO	VALOR	INTERES	MOTIVACION	COM.SOCIALES	CREATIVIDAD	OL.PROBLEMA	SUMA	PORCENTAJE
NUNCA	1	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%
CASI NUNCA	2	5%	5%	1%	3%	1%	0,152	3%
OCASIONALMENTE	3	41%	46%	47%	44%	42%	2,206	44%
CASI SIEMPRE	4	52%	47%	51%	52%	54%	2,558	51%
SIEMPRE	5	2%	2%	1%	1%	3%	0,085	2%
		100%	100%	100%	100%	100%	5	100%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos (Tabla 23) muestran que el elemento con mayor frecuencia para la guía 5 fue **casi siempre** con un porcentaje del 64, seguido con el elemento ocasionalmente con un 33% lo que nos indica una tendencia media-alta a la aceptación de este tipo de metodologías

que permiten la inclusión. Los componentes que mayor puntuación mostraron fueron la **motivación y la creatividad** con un 81% en la valoración de **casi siempre.**

Tabla 23

Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 5.

PORCENTAJE POR CADA ELEMENTO-GUIA 5							RESULTADOS	
ELEMENTO	VALOR	INTERES	MOTIVACION	COM.SOCIALES	CREATIVIDAD	OL.PROBLEMA	SUMA	PORCENTAJE
NUNCA	1	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%
CASI NUNCA	2	1%	1%	0%	0%	1%	0,024	0%
OCASIONALMENTE	3	39%	32%	27%	33%	32%	1,63	33%
CASI SIEMPRE	4	56%	64%	70%	65%	62%	3,182	64%
SIEMPRE	5	4%	3%	3%	2%	5%	0,164	3%
		100%	100%	100%	100%	100%	5	100%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos (Tabla 24) muestran que el elemento con mayor frecuencia para la guía 6 fue **casi siempre** con un porcentaje del 77, seguido con el elemento ocasionalmente con un 12% lo que nos indica una tendencia alta a la aceptación de este tipo de metodologías que permiten la inclusión. El componente que mayor puntuación mostró fue el de **competencias sociales** con un 83% en la valoración de **casi siempre.**

Tabla 24

Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 6.

PORCENTAJE POR CADA ELEMENTO-GUIA 6							RESULTADOS	
ELEMENTO	VALOR	INTERES	MOTIVACION	COM.SOCIALES	CREATIVIDAD	OL.PROBLEMA	SUMA	PORCENTAJE
NUNCA	1	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%
CASI NUNCA	2	0%	1%	0%	0%	0%	0,006	0%
OCASIONALMENTE	3	9%	10%	6%	18%	17%	0,601	12%
CASI SIEMPRE	4	79%	75%	83%	76%	72%	3,84	77%
SIEMPRE	5	12%	15%	11%	6%	12%	0,553	11%
		100%	100%	100%	100%	100%	5	100%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos (Tabla 25) muestran que el elemento con mayor frecuencia para la guía 7 fue **casi siempre** con un porcentaje del 75, seguido con el elemento siempre con un 13% lo que nos indica una tendencia alta a la aceptación de este tipo de metodologías que permiten la inclusión. Los componentes que mayor puntuación mostraron fueron el de **competencias sociales y creatividad con** un 79% en la valoración de **casi siempre.**

Tabla 25

Resultados de los cinco aspectos en estudio (interés, motivación, competencias sociales, creatividad, solución de problemas) guía 7.

PORCENTAJE POR CADA ELEMENTO-GUIA 7							RESULTADOS	
ELEMENTO	VALOR	INTERES	MOTIVACION	COM.SOCIALES	CREATIVIDAD	OL.PROBLEMA	SUMA	PORCENTAJE
NUNCA	1	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%
CASI NUNCA	2	0%	0%	0%	0%	0%	0	0%
OCASIONALMENTE	3	15%	11%	8%	12%	11%	0,57	11%
CASI SIEMPRE	4	71%	70%	79%	79%	77%	3,758	75%
SIEMPRE	5	14%	19%	13%	9%	12%	0,673	13%
		100%	100%	100%	100%	100%	5	100%

Fuente: Elaboración propia

3. Resultados

Se formularán los resultados de acuerdo a como se plantearon los objetivos específicos:

1. Literatura en los últimos años sobre técnicas de educación en robótica e inclusión, como herramientas de formación en la educación básica y media:

El análisis de la literatura sobre técnicas de educación en robótica e inclusión revela un creciente interés y reconocimiento de estas metodologías como herramientas efectivas en la formación de estudiantes de educación básica y media. La literatura actual respalda la implementación de la robótica como una técnica educativa inclusiva en la educación básica y media, destacando su papel fundamental en la formación de habilidades cognitivas, sociales y emocionales en un contexto de diversidad. Este enfoque no solo prepara a los estudiantes para los desafíos del futuro, sino que también promueve una educación equitativa y accesible para todos.

Los estudios encontrados muestran que la inclusión es un modelo que beneficia a todos los estudiantes (Guasp et al., 2016; Blanco & Duk, 2019) pues se está pensando en sus diferencias y en la mejor forma ofrecer una formación de calidad con diferentes estrategias (Mitchell, 2020), donde los autores priorizan: el trabajo en grupo, los estilos y los ritmos de aprendizaje, los procesos, la autonomía (Guasp et al., 2016;García et al., 2017;Sarrionandia, 2017 y Ramírez-Valbuena, 2017) pero también se resaltan las barreras y desafíos que siguen existiendo en muchos países debido a las políticas.

En general se detectan seis enfoques predominantes (Rincón & Herrera, 2021), que aparecen en la fase de interpretación en la metodología junto con las citas de las investigaciones encontradas en los últimos años (Tablas de la 1 a la 6):

El **interés** lo destacan los autores en cada uno de sus estudios al ser determinante para conseguir resultados positivos impulsados por una actitud favorable personal del estudiante.

La **motivación** es prioridad para los autores en sus investigaciones que parten de la observación, de un objeto que cumple una función y que, a través de la manipulación y cambios en la programación, el estudiante logra fijar objetivos alcanzables a corto tiempo, lo incentiva a ir más allá de acuerdo con su curiosidad.

Las **competencias sociales** son importantes en los estudios donde prevalece el trabajo en equipo primero por los kits utilizados que no son suficientes para el trabajo individual y segundo porque se busca concertar ideas y fijarse un objetivo común para los integrantes, esto fortalece la comunicación, las relaciones, la colaboración y el liderazgo.

La **creatividad** que va ligada con la imaginación consiente, ósea que se pueda realizar, es un elemento valioso de la robótica que permite proponer varios diseños hasta encontrar una solución a sus interrogantes.

La **solución de problemas** donde el estudiante se le plantean retos propios de su contexto relacionados con sus actividades diarias y a través de diferentes análisis y pruebas encuentra soluciones que a nivel afectivo y emocional influyen positivamente en su desarrollo cognitivo.

Y por último el **aprendizaje significativo** se refleja en el manejo de conceptos que normalmente son complejos vistos en teoría pero que recobran significado al llevarlos a la práctica y asociarlos en un proceso productivo viéndolo desde su aplicabilidad en su contexto.

2. **Relación semántica entre la robótica educativa y la inclusión, fundamentándose en los estudios publicados en los últimos años:**

La Robótica como herramienta para la inclusión, es tratada en once estudios encontrados en los últimos años que coinciden en la mayoría de los factores predominantes propios de los estudios sobre robótica educativa. El autor Conchinha et al. (2015-2016) en cuatro estudios al respecto, muestra resultados positivos mejorando la motivación, la creatividad, el aprendizaje significativo y las competencias sociales. Encontraron puntos fuertes en interés y motivación (dos Santos et al., 2013; Barrios et al., 2015 y Herrera-González, 2018) lo que indica que el camino es positivo y efectivo al utilizar la robótica en la inclusión.

En la Figura 5 se ilustran los principales elementos semánticos identificados, producto del proceso de análisis y de síntesis, a donde conduce la investigación de aplicar la robótica como acicate y empuje de la inclusión en la educación a niveles de básica y media. Esta representación semántica, permite conceptualizar (tipo ontología), como la robótica educativa permitiría sustentar tanto los perfiles emocionales (el querer hacer) y los cognitivos (poder hacer), buscando mantener el equilibrio conveniente y demandado para propiciar educación tanto social como la auspiciada y consecuentemente inclusiva (Rincón & Herrera, 2021).

3. **Desarrollo de un entorno de aprendizaje inclusivo que integre la robótica y metodologías activas, adaptado a la diversidad de estudiantes de educación media en instituciones públicas:**

Se diseñaron diversos recursos los cuales se encuentran desarrollados en la fase I del desarrollo del entorno de aprendizaje que van desde la página 56 a la 70, destacando un curso

disponible en la plataforma Moodle Milaulas, que incluye guías de trabajo con actividades, material de apoyo y un kit robótico. Todos estos elementos han sido adaptados a procesos pedagógicos que emplean metodologías activas, junto con su respectiva planificación.

4. Evaluación del impacto de la robótica educativa, combinada con metodologías activas, en los atributos o elementos que favorecen la inclusión:

El curso se llevó a cabo siguiendo una planificación pedagógica y metodologías adecuadas. Se aplicaron instrumentos de medición a los seis enfoques identificados (Rincón et al., 2024), obteniendo los siguientes resultados:

En la Tabla 26 se analiza el interés de los participantes para con las ocho guías diseñadas.

Tabla 26

Resultados de las ocho guías aplicadas para el aspecto "Interés".

	INTERES											
	GUIA0	GUIA1	GUIA2	GUIA3	GUIA4	GUIA5	GUIA6	GUIA7	MEDIA	DESVIACION	MAX	MIN
NUNCA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
CASI-NUNCA	4%	3%	2%	5%	1%	1%	0%	0%				
OCASIONALMENTE	32%	39%	43%	41%	39%	19%	9%	15%				
CASI-SIEMPRE	58%	58%	53%	52%	56%	75%	79%	71%	62%	0,1052213	73%	52%
SIEMPRE	7%	1%	2%	2%	4%	6%	12%	14%				

Fuente: Elaboración Propia

El elemento con mayor frecuencia en todo el estudio (Tabla 26) fue casi-siempre con una Media de 62%, mostrando una alta efectividad para captar la atención de la diversidad de alumnos participantes en el curso.

La desviación estándar fue del 0,1052 donde los cambios en la información son baja y confiable.

Por otra parte, el elemento con mayor frecuencia en todo el estudio para el aspecto "motivación "(Tabla 27) fue casi-siempre con una Media de 62%, mostrando ser un buen incentivo para lograr iniciativa y desarrollar las actividades teniendo en cuenta la diversidad de estudiantes participantes en el curso. La desviación estándar fue del 0,1253 donde los cambios en la información son dos puntos más altos que para el interés, pero siguen siendo confiables.

Tabla 27

Resultados de las ocho guías aplicadas para el aspecto "Motivación".

MOTIVACION												
	GUIA0	GUIA1	GUIA2	GUIA3	GUIA4	GUIA5	GUIA6	GUIA7	MEDIA	DESVIACION	MAX	MIN
NUNCA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
CASI-NUNCA	9%	10%	2%	5%	1%	1%	1%	0%				
OCASIONALMENTE	35%	39%	40%	46%	32%	12%	10%	11%				
CASI-SIEMPRE	51%	50%	55%	47%	64%	81%	75%	70%	62%	0,1253723	74%	49%
SIEMPRE	5%	0%	2%	2%	3%	7%	15%	19%				

Fuente: Elaboración Propia

El elemento con mayor frecuencia en todo el estudio para el aspecto "competencias sociales" fue casi-siempre con una Media de 63% (Tabla 28), mostrando una comunicación eficaz y un control de las emociones acertado que les permitió el trabajo en equipo de acuerdo con sus roles sin problemas a pesar de la diversidad de estudiantes participantes en el curso. La desviación fue del 0,1648 donde los cambios en la información son dos puntos más altos que los anteriores, pero siguen siendo confiables.

Tabla 28

Resultados de las ocho guías aplicadas para el aspecto "Competencias Sociales".

COMPETENCIAS SOCIALES												
	GUIA0	GUIA1	GUIA2	GUIA3	GUIA4	GUIA5	GUIA6	GUIA7	MEDIA	DESVIACION	MAX	MIN
NUNCA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
CASI-NUNCA	5%	7%	4%	1%	0%	0%	0%	0%				
OCASIONALMENTE	45%	50%	45%	47%	27%	15%	6%	8%				
CASI-SIEMPRE	50%	44%	49%	51%	70%	81%	83%	79%	63%	0,1648345	80%	47%
SIEMPRE	0%	0%	2%	1%	3%	4%	11%	13%				

Fuente: Elaboración Propia

El elemento con mayor frecuencia en todo el estudio para el aspecto “creatividad”, fue casi-siempre (Tabla 29) con una Media de 61%, mostrando una alta aceptación a la metodología e instrumentos utilizados para proponer ideas de calidad y fluidez con la implicación de todos los alumnos matriculados al curso. La desviación fue del 0,1465 donde los cambios en la información son dos puntos más bajos que los anteriores siendo confiables.

Tabla 29

Resultados de las ocho guías aplicadas para el aspecto “Creatividad”.

CREATIVIDAD												
	GUIA0	GUIA1	GUIA2	GUIA3	GUIA4	GUIA5	GUIA6	GUIA7	MEDIA	DESVIACION	MAX	MIN
NUNCA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
CASI-NUNCA	5%	5%	2%	3%	0%	0%	0%	0%				
OCASIONALMENTE	52%	49%	43%	44%	33%	21%	18%	12%				
CASI-SIEMPRE	42%	46%	54%	52%	65%	76%	76%	79%	61%	0,1465664	76%	47%
SIEMPRE	0%	0%	1%	1%	2%	2%	6%	9%				

Fuente: Elaboración Propia

El elemento con mayor frecuencia en todo el estudio para el aspecto “solución de problemas”, (Tabla 30) fue casi-siempre con una Media de 61%, mostrando una alta aceptación a la metodología e instrumentos utilizados para mantener y aumentar en conexión con sus presaberes buscar la mejor solución al reto propuesto. La desviación fue del 0,1191 donde los cambios en la información son muy parecidos a los del interés, siendo confiables.

Tabla 30

Resultados de las ocho guías aplicadas para el aspecto "Solución de Problemas".

SOLUCION DE PROBLEMAS												
	GUIA0	GUIA1	GUIA2	GUIA3	GUIA4	GUIA5	GUIA6	GUIA7	MEDIA	DESVIACION	MAX	MIN
NUNCA	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%				
CASI-NUNCA	0%	2%	3%	2%	1%	1%	0%	0%				
OCASIONALMENTE	39%	45%	45%	47%	42%	19%	17%	11%				
CASI-SIEMPRE	59%	52%	49%	49%	54%	75%	72%	77%	61%	0,1191491	73%	49%
SIEMPRE	2%	2%	3%	2%	3%	5%	12%	12%				

Fuente: Elaboración Propia

Haciendo un análisis completo de los estudiantes con NEE (Tabla 31), y su comportamiento en cada una de las sesiones de trabajo, se encuentra una media por encima de los demás estudiantes en los aspectos de interés, motivación, creatividad y competencias sociales, el único aspecto en que bajó la media fue en el de solución de problemas, pero sólo de 61 a 60.

Respecto a la desviación estándar (Tabla 31) los datos son muy estables respecto a los resultados obtenidos con todo el curso haciendo de estos fiables para la investigación.

Tabla 31

Resultados finales en los cinco aspectos analizados para los estudiantes con necesidades educativas especiales.

RESULTADOS FINALES EN LOS CINCO ASPECTOS NEE		
	MEDIA	DESVIACIÓN
INTERÉS	63%	0,133333333
MOTIVACIÓN	63%	0,167142179
COMP-SOCIALES	67%	0,128582724
CREATIVIDAD	67%	0,18516402
SOL-PROBLEMAS	60%	0,084674842

Fuente: Elaboración Propia

A propósito de revisar cada uno de estos aspectos relacionados con los estilos de aprendizaje, en la tabla 32 se analizan esos cinco aspectos en análisis, pero adicionando, cada estilo de aprendizaje, que se han citado de referencias como lo son: activo, reflexivo, teórico y pragmático (test CHAEA) y su comportamiento en todo el estudio. Siendo el máximo puntaje por lograr para cada aspecto 25.

Tabla 32

Resultados finales en los cinco aspectos analizados en relación con los estilos de aprendizaje (test CHAEA).

ESTILO ACTIVO												
	GUIA0	GUIA1	GUIA2	GUIA3	GUIA4	GUIA5	GUIA6	GUIA7	MEDIA	DESVIACION	MAX	MIN
INTERÉS	18,2	16,8	16,83	15,8	16,33	17,8	19,33	19	17,52	1,27	18,78	16,25
MOTIVACIÓN	17	16,5	17,5	16,2	17,33	18,7	19,17	19,67	17,75	1,28	19,03	16,47
COMP-SOCIALES	17,3	16,5	17	16,8	18	18,8	19,33	19,5	17,92	1,18	19,09	16,74
CREATIVIDAD	16,5	16,3	17,33	17,2	18	18,7	19	19,17	17,77	1,11	18,88	16,66
SOL-PROBLEMAS	18,5	17,2	17,17	16,3	16,83	18,3	18,83	19,67	17,85	1,15	19,00	16,71

ESTILO REFLEXIVO												
	GUIA0	GUIA1	GUIA2	GUIA3	GUIA4	GUIA5	GUIA6	GUIA7	MEDIA	DESVIACION	MAX	MIN
INTERÉS	19,1	18,4	18,2	18,4	18,9	20	20,7	20,5	19,28	0,99	20,27	18,28
MOTIVACIÓN	17,6	17	17,8	18	19,1	20,2	20,6	20,9	18,90	1,51	20,41	17,40
COMP-SOCIALES	18	17,2	17,8	18	19,2	19,9	20,7	20,6	18,93	1,36	20,28	17,57
CREATIVIDAD	17,4	17,6	18	18,1	19	19,6	20	20,4	18,76	1,15	19,91	17,62
SOL-PROBLEMAS	18,3	18,1	17,9	17,9	18,1	19,5	20,1	20,5	18,80	1,06	19,86	17,74

ESTILO TEORICO												
	GUIA0	GUIA1	GUIA2	GUIA3	GUIA4	GUIA5	GUIA6	GUIA7	MEDIA	DESVIACION	MAX	MIN
INTERÉS	16	16,2	16,83	16,5	17,33	18,5	19,5	18,67	17,44	1,30	18,74	16,14
MOTIVACIÓN	16,5	16,2	17,33	16,2	17,3	18,8	19,17	19,17	17,58	1,30	18,88	16,28
COMP-SOCIALES	14,3	14,7	15,33	16,3	18	18,8	19,33	19,17	17,00	2,08	19,08	14,92
CREATIVIDAD	14,5	15,5	15,83	15,7	17	17,8	18,17	18,67	16,65	1,49	18,13	15,16
SOL-PROBLEMAS	16,8	16,5	16,5	17	17,33	18,3	18,5	18,5	17,44	0,88	18,31	16,56

ESTILO PRAGMATICO												
	GUIA0	GUIA1	GUIA2	GUIA3	GUIA4	GUIA5	GUIA6	GUIA7	MEDIA	DESVIACION	MAX	MIN
INTERÉS	19,1	18,6	18,45	18,1	18,82	19,9	20,64	20,64	19,29	0,99	20,27	18,30
MOTIVACIÓN	18,6	17,7	18,4	17,9	19,18	20,2	20,82	21	19,23	1,29	20,52	17,94
COMP-SOCIALES	18,2	17,9	18,5	18,4	19,27	19,8	20,82	21	19,23	1,20	20,44	18,03
CREATIVIDAD	17,8	17,8	18,46	18,3	19	19,5	19,81	20,36	18,87	0,94	19,81	17,93
SOL-PROBLEMAS	18,5	18,2	18,18	18,4	18,82	19,9	20,55	20,73	19,15	1,08	20,23	18,07

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados en general muestran una mejora en los promedios a medida que avanza el estudio, donde destaca que, las metodologías activas aplicadas evidencian un trabajo colaborativo, participativo e integrador que hace crecer el rendimiento de todo el grupo.

3.1 Análisis de resultados

Se hará un análisis detallado de los resultados, comenzando con la síntesis de literatura sobre robótica y educación inclusiva, luego se hace una comparación entre los aspectos o atributos que relacionan la robótica con la inclusión respecto a los estilos de aprendizaje, una observación de la metodología empleada y por último, una comparación de estos resultados con estudios previos.

La síntesis de la literatura sobre robótica y educación inclusiva y su relación semántica permitió determinar seis aspectos que las relacionan y potencian el aprendizaje en las aulas y establecer conexiones por componentes. Luego de aplicar el entorno de aprendizaje inclusivo se observó que el componente emocional (interés y motivación) ambos aspectos subieron en puntuación en las opciones de casi-siempre y siempre a medida que avanzó en la aplicación de las guías evidenciando que la metodología empleada logró captar su atención, atraerlos, incentivo su iniciativa, curiosidad y se manifestó en un mayor compromiso para desarrollar los retos planteados en cada uno de los integrantes del curso. Asimismo, el componente cognitivo (creatividad y solución de problemas) en ambos casos estuvo por encimo del 80% en las opciones de casi-siempre y siempre, evidenciando calidad imaginativa, fluidez de ideas, conexión con sus presaberes y elección de la solución más adecuada de acuerdo con el contexto.

Las competencias comunicativas y sociales en las últimas guías promediando las opciones casi-siempre y siempre están por encima del 90% observándose un manejo de emociones entre todos los integrantes del curso, una mejor y más eficiente comunicación, participación y armonía en los grupos de trabajo.

Haciendo también un análisis detallado por estilos de aprendizaje versus los resultados obtenidos en cada guía e ilustrados en la Tabla 32, se observa que, para el aspecto Interés el promedio más alto en todo el estudio lo tiene el estilo pragmático con 19.29, seguido del estilo Reflexivo con 19.28, en el aspecto Motivación el estilo pragmático con 19.23, seguido del estilo Reflexivo con 18.90, en el aspecto Competencias Sociales el estilo pragmático con 19.23, seguido del estilo Reflexivo con 18.93, en el aspecto Creatividad el estilo pragmático con 19.87, seguido del estilo Reflexivo con 18.76, y en el aspecto Solución de Problemas el estilo pragmático con 19.15, seguido del estilo Reflexivo con 18.80.

La metodología diseñada permitió analizar los componentes de la robótica que apoyan la inclusión, donde el **interés** por las temáticas se manifestó en una participación activa y una actitud favorable positiva de los alumnos, que se vio reflejada al lograr captar la atención de todo el grupo con niveles altos en las últimas actividades. La **motivación** como segundo componente de referencia, se manifestó en la observación, curiosidad y entusiasmo al compartir cada encuentro y asumir los retos, su máxima calificación estuvo en 74% en el nivel “casi siempre” del instrumento. El tercer componente considerado en la investigación fueron las **competencias sociales** que se reflejaron en la comunicación y el entendimiento respetando sus roles y asumiendo sus responsabilidades dentro de su equipo de trabajo. La **creatividad** fue el componente que mayores resultados alcanzó~~,~~ ya que, al inicio del curso los estudiantes proponían ideas planas, poco elaboradas, sin análisis lógico, pero a medida que avanzó el curso se lograron propuestas de un nivel superior. Y, por último, la **solución de problemas,** este componente mostró una alta aceptación, debido a que los retos siempre fueron enfocados a sus intereses y experiencias logrando hacer transversalidad con otras materias y con sus presaberes

El entorno tecnológico de aprendizaje que se adaptó bajo el sistema de gestión de aprendizaje (LMS) de Moodle-Milaulas permitió desarrollar el curso en forma gratuita combinando encuentros virtuales y presenciales de acuerdo con las necesidades y posibilidades. A través de ocho sesiones de trabajo, cada una con su guía y un contenido interactivo se desarrolló el curso haciendo énfasis en los estilos y ritmos de aprendizaje con la intención de que todos trabajaran en sus respectivos grupos siguiendo su rol.

Para el caso particular de los estudiantes con NEE, se nota que arroja una media por encima de los demás estudiantes, en cinco de los seis aspectos analizados mostrando una efectividad muy alta, quizás pronto de la metodología de aprendizaje empleada (Rincón et al., 2024).

3.2 Resultados comparados con estudios previos

En relación al estudio elaborado por Flores-Tena et al.(2020), en donde los autores analizan el componente emocional (interés y motivación), el componente cognitivo (creatividad y solución de problemas) y las competencias sociales al aplicar la robótica y metodologías activas, llegando a la conclusión que se aumenta la motivación y se mejoran las competencias sociales, resultados que coincide con esta investigación siendo más específica respecto a estadísticas de acuerdo a los estilos de aprendizaje según la clasificación del test CHAEA (Alonso & Gallego, 2000).

La metodología y el entorno de aprendizaje seleccionado muestran aceptación y efectividad en todos los resultados obtenidos con la diversidad de estudiantes matriculados en el curso.

En relación al estudio elaborado por Darrah et al. (2018), en donde se analiza un entorno de aprendizaje gratuito y económico para los alumnos, que les permitió concluir que este tipo de plataformas son ideales para implementarlas en instituciones que manejan bajos presupuestos; este estudio coincide en los presupuestos de bajo costo pero además se desarrolló un entorno de aprendizaje, valiéndose de un sistema de gestión de aprendizaje (LMS por sus siglas en inglés), como lo es la plataforma de Moodle para el curso, en la categoría de software gratuito de Milaulas, que incluye, a propósito del diseño instruccional desarrollado en este trabajo dentro de investigación, las ocho guías de trabajo, material de apoyo, espacio para subir evidencias, contribuyendo con la evaluación continua e integral, permitiendo adaptar tiempos de acuerdo a los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes y además, se les ha incluido un soporte práctico de kits robóticos diseñados y donados por estudiantes de niveles superiores generando así un mínimo costo y un sentido de solidaridad que se deseaba de sus pares precedentes, florece en implícito en el proceso de diseño.

La investigación realizada por Álamo et al. (2019), combina la robótica con metodologías activas como la avanzada en proyecto (ABP) y la del Aprendizaje colaborativo, buscando consolidar pedagogías emergentes del futuro, concluyendo una aceptación positiva por parte de los estudiantes. En ese estudio se utilizan estas metodologías como apoyo a la inclusión siendo vitales para mejorar la comunicación entre estudiantes y docentes, mejorando también las competencias sociales. Los estudiantes de esa investigación, catalogados con estilos de aprendizaje pragmático y reflexivo, según el test CHAEA, mostraron mayor promedio al aplicar los instrumentos diseñados para medir los cinco aspectos en estudio como apoyo a la inclusión.

La relación que existe entre la investigación elaborada por Chaidi et al. (2021), que analiza el impacto de la robótica en instituciones de carácter inclusivo, destacando en sus resultados la participación activa de los alumnos y la integración de los niños con NEE. Esa investigación es la que coincide con la de este estudio, en los niveles de participación de todos los estudiantes, aportando que, en la nuestra, se logra incluir un análisis desde los componentes emocionales y cognitivos distintivo de este estudio, destacando mediante análisis estadísticos el progreso obtenido por alumnos, a medida que se desarrolla el curso.

4. Conclusiones

A partir de los resultados y sus análisis se puede concluir entonces que, la robótica al servicio de la educación inclusiva contribuye en los procesos de aprendizaje aportando el componente emocional con dos elementos esenciales; el interés y la motivación que se podrían identificar con la frase “querer hacer”, que le ayudarán al estudiante a fijar metas; estas necesitaran comunicarse a través de las competencias sociales como son el trabajo colaborativo, la comunicación, el liderazgo y la participación entre otras. El segundo componente que aporta la robótica es el cognitivo que se identifica con la frase “poder hacer” y que debe llevar al estudiante a desarrollar habilidades, destrezas o competencias; cuenta con dos elementos; la creatividad que busca proponer soluciones diferentes a una problemática, y la solución de problemas o necesidades que se fija el estudiante basado en su motivación; estos dos componentes, el emocional y el cognitivo se manifiestan en el aprendizaje significativo evidenciado en los resultados obtenidos como respuesta a sus necesidades particulares.

Por otra parte, sobre los aspectos en estudio analizados desde la perspectiva de los Estilos de aprendizaje de Honey -Alonso, mostraron que para el estudio aplicando los recursos y metodología diseñados, sobresale el estilo pragmático caracterizado por estudiantes que les gusta tomar ideas nuevas y llevarlas a la práctica, resolver problemas y asumir retos. El segundo estilo en predominio para este caso de estudio es el reflexivo, el cual es característico en aquellos estudiantes que consideran varias alternativas antes de tomar una decisión estimulando el pensamiento crítico, son usualmente observadores y analíticos.

Respecto a la metodología de aprendizaje adoptada, fue en la práctica, una combinación de las metodologías activas como ABP en sus fases de crear grupos, asignar actividades,

investigar e implementar, complementada con las fases de la metodología ABR, en lo relativo a conectar pre-saberes, investigar, retar, implementar y publicar. También se aprovecha parte del Aprendizaje Colaborativo, el cual promueve la construcción conjunta de conocimientos, así, el Aprendizaje cooperativo permite auspiciar un fin común a través de la interacción, facilitando roles de acuerdo con los estilos de aprendizaje, y finalmente, el Aprendizaje basado en el Diseño, al proponer un enfoque significativo desde los intereses y experiencias de cada participante, para convertir en un prototipo (de su producto o robot), que le permitiese evaluar los resultados. Todo esto llevo a que, los estudiantes asumieran los retos motivados, sintiéndose participes proactivos en un equipo de trabajo, que necesita de todos para alcanzar el objetivo que se trazaron.

Para ponderar la participación y los resultados de la intervención, se creó un instrumento de medición que incluye los componentes previsibles del aprendizaje significativo, el cual es previamente validado y mejorado por hasta cuatro profesionales de diversas áreas tales como: uno de psico-orientación, uno de psicopedagogía y hasta tres de pedagogía, a través de varios encuentros de brainstorming y haciéndose también participes en la aplicación y recolección de información. Dicho instrumento fue aplicado y producto de ello, se dio como resultado la fiabilidad estadística, lo que condujo a que las pruebas de Alfa de Cronbach y Dos Mitades de Guttman, estuvieran dentro de los parámetros positivos.

También, se analizan casos singulares de alumnos con necesidades educativas especiales (NEE), dónde se obtienen mejores resultados a los del promedio general, lo que permite concluir que la robótica bajo metodologías pertinentes es un recurso que puede facilitar la educación inclusiva en el aula como se evidencia en los resultados analizados anteriormente creando un ambiente donde se sienten valorados y capaces de contribuir al logro general.

Lo más relevante de los resultados es que, todos los estudiantes aumentaron su promedio en los aspectos de inclusión analizados (interés, motivación, competencias sociales, creatividad y solución de problemas) a medida que avanzaba el curso, mostrando eficacia (efectividad y eficiencia) en las actividades y el entorno de trabajo, con una leve predominancia en los estudiantes catalogados según el test CHAEA como pragmáticos y reflexivos, comportamiento general que afirma que el interés, la motivación, las competencias sociales, la creatividad y la solución de problemas son atributos que la Robótica Educativa facilitan y apoyan la inclusión en el aula.

El rendimiento académico no solo fue ligado al aspecto cognitivo, sino que fue un engranaje con la parte emocional y social, partes fundamentales en el crecimiento integral de toda persona.

4.1 Limitaciones y prospectivas

- ***Limitaciones***

Una limitante que se encontró es que a pesar de la mayoría de los hogares cuentan con un computador y conectividad, en Colombia, no todos los estudiantes que acuden a las escuelas públicas cuentan con estas herramientas lo que puede crear una brecha entre aquellos que pueden beneficiarse y los que no. Aunque el colegio donde se llevó a cabo la experiencia cuenta con una modalidad de préstamo de equipos para los casos especiales, no todos los colegios cuentan con este beneficio.

Otra limitación a tener en cuenta es la sobreprotección que algunos padres manifiestos por los estudiantes con alguna limitación impidiendo que este asuma su compromiso total y

aflore en él su verdadero potencial. Cuando un estudiante está sobreprotegido, es posible que no se le permita asumir responsabilidades acordes con su edad y capacidad, lo que limita su independencia, su capacidad de tomar decisiones y su proceso de aprendizaje. Esta sobreprotección puede traducirse en una menor confianza en sus habilidades, dependencia excesiva de los adultos y falta de desarrollo de estrategias de afrontamiento ante desafíos académicos y sociales.

En el contexto escolar, esta actitud puede generar tensiones entre la familia y el equipo docente, especialmente si los padres tienen dificultades para aceptar que su hijo debe enfrentar ciertos retos para desarrollar su máximo potencial. Además, puede limitar la implementación de estrategias pedagógicas inclusivas si los cuidadores consideran que exponer al estudiante a determinadas actividades o evaluaciones pueden ser perjudiciales para él, haciéndose necesario crear equipos de trabajo con los y las profesionales en Psicopedagogía y Psicoorientación para trabajar en estos aspectos con los grupos familiares, quienes brindaron acompañamiento tanto a la familia como al estudiante. A través de talleres, orientación individual y actividades conjuntas, es posible fomentar una visión más equilibrada de la protección y autonomía, ayudando a los cuidadores a comprender la importancia de permitir que el estudiante explore, aprenda de sus errores y desarrolle sus propias estrategias para desenvolverse en el ámbito escolar y social.

- ***Prospectivas de la investigación***

Basándose en los resultados logrados en este estudio, se pueden delinear varias prospectivas que podrían influir en el desarrollo del tema estudiado en los próximos años. En

primer lugar, se anticipa un incremento en la adopción de metodologías relacionadas con la inclusión en el aula impulsado por la creciente conciencia sobre la diversidad presente en todas las aulas de formación sin distinción. Este cambio podría resultar en una mejora en el aprendizaje significativo, beneficiando la formación de todos los implicados

En este contexto, se sugiere que futuras investigaciones enfoquen sus esfuerzos en evaluar la efectividad de este tipo de metodologías en diversos contextos con población de variados estratos y con el apoyo económico del sector público y privado para afrontar los desafíos y maximizar las posibilidades que surgen en el ámbito de la educación inclusiva.

Referencias

Abarca, J. C., Choque, M. E. Q., & Choque, M. Q. (2023). Importancia del uso de las herramientas digitales en la inclusión educativa. Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación, 7(29), 1374–1386.

Acosta, M., Forigua, C., & Navas, M. (2015). Robótica Educativa: un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades. https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/17119

Acuña, A. (2006). Robótica: espacios creativos para el desarrollo de habilidades en diseño para niños, niñas y jóvenes en América Latina. Fundación Omar Dengo. Recuperado El, 9.

Ainscow, M. (2001). Desarrollo de escuelas inclusivas: ideas, propuestas y experiencias para mejorar las instituciones escolares (Vol. 84). Narcea Ediciones.

Alaminos, A. (2006). Tema 2. El muestreo en la investigación social. Elaboración, Análisis e Interpretación de Encuestas, Cuestionarios y Escalas de Opinión, 41.

Álamo, j., Quevedo, E., & Marquéz, J. (2019). Integration of educational robotics with active didactic methodologies in primary school. https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/58075/2/Integration_educational_robotics.pdf

Alonso, C., & Gallego, D. (2000). Cuestionario Honey-Alonso de estilos de aprendizaje CHAEA. https://ocw.ehu.eus/mod/resource/view.php?id=33852

Angenscheidt Bidegain, L., & Navarrete Antola, I. (2017). Actitudes de los docentes acerca de la educación inclusiva. Ciencias psicológicas, 11(2), 233-243.

Anwar, S., Bascou, N. A., Menekse, M., & Kardgar, A. (2019). A systematic review of studies on educational robotics. Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 9(2), 2.

Avellaneda, M. J. S. B. (2022). B-learning: oportunidades de aprendizaje en el nuevo contexto educativo. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(5), 321–334.

Babbie, E. R. (2020). The practice of social research. Cengage Au.

Barrios, J., Kang, R., Morel, S., Kang, D., López, A., & Martínez Jara, E. A. (2015). Inclusión Tecnológica de Niños mediante Robótica Educativa de bajo costo. X Congreso Sobre Tecnología En Educación & Educación En Tecnología (TE & ET)(Corrientes, 2015).

Bers, M., & Urrea, C. (2000). Technological prayers: parents and children exploring robotics and values. Robots for Kids: Exploring New Technologies for Learning Experiences, 194–217.

Blanco, R., & Duk, C. (2019). El legado de la Conferencia de Salamanca en el pensamiento, políticas y prácticas de la educación inclusiva. Revista latinoamericana de educación inclusiva., págs. 25-43.

Bolaños, O., & Pérez, S. M. (2019). Aprendizaje basado en retos (ABR). Centro de Recursos Para El Aprendizaje CREA. Universidad Icesi, 1–6.

Boza Aguirre, J., & Torres Quiridumbay, M. (2021). Perspectiva sobre la educación inicial y el acceso a las TIC: Revisión crítica de la literatura. Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo), 6(2), 47–56. https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/crea-ruta-tic-aprendizaje-basado-en-retos.pdf

Buey, M. L. D. (2010). Educación inclusiva. REOP-Revista Española de Orientación y Psicopedagogía, 21(2), 358–366.

Bustamante, J. (2018). Robótica educativa como propuesta de innovación pedagógica. Gestión Competitividad e Innovación. vol. 6, no 2, 1-12.

Caballero González, Y. A., & García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. (2020). Fortaleciendo el pensamiento computacional y habilidades sociales mediante actividades de aprendizaje con robótica educativa en niveles escolares iniciales. Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación, 58, 117-142. https://doi.org/10.12795/pixelbit.75059

Cardozo, V. G. (2016). Programa stem robótica Uniminuto-icarnegie: competencias para la formación de futuros ingenieros. Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería.

Cartagena, Y. G., & Reyes, D. (2012). Robótica educativa y su potencial mediador en el desarrollo de las competencias asociadas a la alfabetización científica. Revista Educación y Tecnología, 2, 42–55.

Castro, M., & Acuña, A. (2012). Propuesta comunitaria con robótica educativa: valoración y resultados de aprendizaje. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/121804/Propuesta_comunitaria_con_robotica_educa.pdf?sequence=1

Catlin, D., & Blamires, M. (2019). Designing Robots for Special Needs Education. Technology, Knowledge and Learning, 291-313. https://doi.org/10.1007/s10758-018-9378-8

Cazau, P. (2004). Estilos de aprendizaje: Generalidades. Consultado El, 11(11), 2005. http://cursa.ihmc.us/rid%3D1R440PDZR-13G3T80-2W50/4.%20Pautas-%20evaluar-Estilos-de-Aprendizajes.pdf

Cebrián de la Serna, M., Huerta Gaytán, P., Flores Almendárez, J. M., González Fernández, M. O., Gómez Rodríguez, H., Ruíz Rey, F. J., Sánchez Nosea, J. M., González Flores, Y. A., Ornelas Sandoval, M. A., & García Fuentes, O. (2021). Robótica Educativa. Una perspectiva didáctica en el aula. Centro Universitario de Los Altos, Universidad de Guadalajara. http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/handle/123456789/1157

Chaidi, E., Kefalis, C., Papagerasimou, Y., & Drigas, A. (2021). Educational robotics in Primary Education. A case in Greece. Society and Development, 10(9). https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.16371

Chavarrïa, M., & Saldaño, A. (2010). La robótica educativa como una innovativa interfaz educativa entre el alumno y una situación-problema. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4227111.pdf

Cobo Gonzales, G., & Valdivia Cañotte, S. M. (2017). Aprendizaje basado en proyectos. https://repositorio.pucp.edu.pe/index/bitstream/handle/123456789/170374/5.%20Aprendizaje%20Basado%20en%20Proyectos.pdf?sequence=1

Conchinha, C., Silva, S. G., & Freitas, J. C. (2015). La robótica educativa en contexto inclusivo. Ubicuo Social: Aprendizage Con TIC. https://www.academia.edu/download/43006361/La_robotica_educativa_en_contexto_inclusivo_libro.pdf

Conchinha, C., Exposto, S., Lopes, D., & Freitas, J. C. (2016). Storytelling, robótica e inclusión: Un estudio de caso sobre el potencial inclusivo de la robótica virtual. Actas de Las Jornadas Virtuales de Colaboración y Formación Virtual USATIC 2016, Ubicuo y Social: Aprendizaje Con TIC.

Conchinha, C., Osório, P., & de Freitas, J. C. (2015). Aprendizaje lúdico: Robótica educativa aplicada a estudiantes con dificultades de aprendizaje. Simposio internacional sobre informática en la educación (SIIE), 167-171.

Conchinha, C., Rodrigues, A., Nogueira, A., & de Freitas, J. (2016). A robótica como ferramenta coadjuvante na formação e reabilitação de crianças com NEE Robotics as an auxiliary tool in the education and rehabilitation of children with SEN. Conferencia Ibérica en Innovación en la Educación.

https://www.academia.edu/30131558/Storytelling_rob%C3%B3tica_e_inclusi%C3%B3n_Un_estudio_de_caso_sobre_el_potencial_inclusivo_de_la_rob%C3%B3tica_virtual

Crisol Moya, E., Martínez Moya, J., & el Homrani, M. (2015). El aula inclusiva: condiciones didáctica y organizativas. Revista de Educación Inclusiva.

Cruz-Ortiz, M., Carmen Perez-Rodriguez, M., Jenaro-Río, C., Sevilla-Santo, D.-E., & Cruz-Ortiz, S. (2016). When differences do not matter: inclusion in a Mexican primary school/Cuando las diferencias no importan: la inclusión en una escuela primaria mexicana. Culture and Education, 28(1), 72–98.

da Silva, M., & González, C. (2017). Pequebot: Propuesta de un sistema ludificado de robótica educativa para la educación infantil.

D'Abreu, J. (2017). Educación y Robótica Educativa. RED. Revista de Educación a Distancia(54), 1-13. https://doi.org/10.6018/red/54/11

Daniela, L., & Lytras, M. D. (2019). Educational robotics for inclusive education. In Technology, Knowledge and Learning (Vol. 24, pp. 219–225). Springer. https://doi.org/10.1007/s10758-018-9397-5

Darrah, T., Hutchins, N., & Biswas, G. (2018). Design and development of a low-cost open-source robotics education platform. 50th International Symposium on Robotics, 1-4.

del Río, M. B., García-Ruiz, R., & Rodríguez, M. A. (2018). La educomunicación como reto para la educación inclusiva. EDMETIC, 7(1), 66-86.

Delgado, J., Gómez, R., Trigo, J., & Barroso, C. (2019). Robótica educativa en las aulas de Educación Especial. EDUNOVATIC2019.

Donnelly, V. (2013). Formación docente para la inclusión: Un enfoque colaborativopara desarrollar un perfil de docentes inclusivos. Sensos , 3 (2).

dos Santos, T. N., Pozzebon, E., & Frigo, L. B. (2013). A utilização de robótica nas disciplinas da educação básica. Revista Técnico-Científica Do IFSC, 616.

Dussan, C. P. (2010). Educación inclusiva: Un modelo de educación para todos. ISEES: Inclusión Social y Equidad en la Educación Superior, (8), , 73-84.

Eguchi, A. (2016). Robótica educativa para promover las competencias del siglo XXI. Journal of Automation Mobile Robotics and Intelligent Systems, 5-11.

Enriquez, N. R. P. (2023). Implementación efectiva de las TIC en la educación para mejorar el aprendizaje: una revisión sistemática. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(1), 5788–5804.

Espinosa, M. P. P. (2018). La Tecnología Educativa en la Pedagogía del siglo XXI: una visión en 3D. RIITE Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa.

Esteban, M., Ruiz, C., & Cerezo, F. (1996). Los estilos de aprendizaje y el rendimiento en Ciencias Sociales. Anales de Psicologia. https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/10117/1/Los%20estilos%20de%20aprendizaje%20y%20el%20rendimiento%20en%20Ciencias%20Sociales.pdf

Evripidou, S., Georgiou, K., Doitsidis, L., Amanatiadis, A., Zinonos, Z., & Chatzichristofis, S. (2020). Educational Robotics: Platforms, Competitions and Expected Learning Outcomes.. IEEE Access, 8, 219534-219562.

Examtime. (2016). *GoConqr*. Obtenido de Blended Learning: https://www.goconqr.com/es/ensenar/blended-learning/

Fernández, M. O. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor del aprendizaje STEAM. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 18(2), 230101-230123. doi:https://doi.org/10.25267/

Fernández, P., Vallejo, G., Livacic-Rojas, P., & Tuero, E. (2014). Validez Estructurada para una investigación cuasi-experimental de calidad. Se cumplen 50 años de la presentación en sociedad de los diseños cuasi-experimentales. Anales de Psicología/Annals of Psychology, 30(2), 756–771.

Ferreirós Marcos, C.-E. (2013). Salud mental y derechos humanos: la cuestión del tratamiento ambulatorio involuntario.

Ferrer, A. T. (2008). Declaración Mundial sobre Educación para Todos:" satisfacción de las necesidades básicas de aprendizaje".(Jomtien, 1990) y Marco de Acción de Dakar (2000). Transatlántica de educación,5, 83-94.

Fiorio, R., Esperandim, R., Silva, F., Varela, P., Leite, M. D., & Reinaldo, F. F. (2014). Uma experiência prática da inserção da robótica e seus benefícios como ferramenta educativa em escolas públicas. In Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE, 1223.

Flores Tena, M. J., Almadhkhori, H., & Deocano Ruiz, Y. (2020). Impact of robotics on the motivation and socio-affectivity of secondary school students. European Journal of Molecular & Clinical Medicine.

Gallego, D., Alonso, C., & Honey, P. (1997). Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora. Bilbao: Ediciones Mensajero.

García, V. H. M., Duron, R. E. A., González, J. G. A., Aguirre, K. S., & Ramos, A. R. (2017). Robótica educativa para enseñanza de las ciencias [Educational robotics for science teaching]. *Revista Electrónica Sobre Tecnología, Educación y Sociedad, 4*(7). García, V. H., Duron, R. E., González, J. G., Aguirre, K. S., & Ramos, A. R. (2017). Robótica educativa para enseñanza de las ciencias. Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad, 4(7).

Gaudiello, I., & Zibetti, E. (2013). La robotique éducationnelle: état des lieux et perspectives. Psychologie Française, 58(1), 17–40.

Ghitis, T., & Vásquez, J. (2014). Los robots llegan a las aulas. Infancias imágenes. Vol. 13, 143-147. https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.infimg.2014.2.a12

Glatzel, G. (2017). Clases diversas en las escuelas de Estados Unidos. La importancia de una educación inclusiva. Revista de Educación Inclusiva 10(2), 79-98. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6545216.pdf

González-Fernández, M. O., & Becerra Vázquez, L. (2021). Estudio de caso del aprendizaje basado en proyectos desde los actores de nivel primaria. RIDE. Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo, 11(22). https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.859

González, S. (2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente. Revista de Pedagogía. Vol.32, 81-117.

Grijalba Bolaños, J. G., & Estévez Pichs, M. A. (2020). La inclusión escolar, un reto para la formación de Licenciados en Educación. Revista Universidad y Sociedad, 12(1), 313-322.

Guasp, J. J., Ramón, M. R., & De la Iglesia Mayol, B. (2016). Buenas prácticas en educación inclusiva. Educatio siglo XXI. Vol 34 no.1, 31-50.

Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Revista Cubana de Medicina General Integral, 37(3).

Hernández, Ó. (2012). Estadística elemental para ciencias sociales. San José, Costa Rica: Editorial Universidad de Costa Rica.

Herrera, E. (2018). Robótica educativa como herramienta de enseñanza-aprendizaje en personas con síndrome de down. https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/10932/ROBOTICA%20EDUCATIVA%20COMO%20HERRAMIENTA%20DE%20ENSENANZA-APRENDIZAJE%20EN%20PERSONAS%20CON%20SINDROME%20DE%20DOWN.pdf?sequence=1

Hervás, C., Ballesteros, C., & Corujo, C. (2018). La robótica como estrategia didáctica para las aulas de Educación Primaria. Hekademos: revista educativa digital, (24), 30-40.

Holzschuher, C. (2012). Cómo organizar aulas inclusivas: Propuestas y estrategias para acoger las diferencias (Vol. 20). Narcea Ediciones.

Ibáñez, J. S., de Benito Crosetti, B., Garcías, A. P., & Cervera, M. G. (2018). Blended learning, más allá de la clase presencial. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 21(1), 195–213.

Javier, C. C. R., del Carmen, V. C. P., & Alejandro, M. P. I. (2023). Impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Rendimiento Académico: Una Revisión

Sistemática de la Literatura. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7(4), 10297–10316.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Aprender juntos y solos. [*Learn together and alone*]. http://www.terras.edu.ar/biblioteca/30/30JOHNSON-David-JOHNSON-Roger-Apendice.pdf

Lago, B., Colvin, L., & Cacheiro, M. (2008). Estilos de aprendizaje y actividades polifásicas: Modelo EAAP. *Revista de Estilos de Aprendizaje, 1*(2). https://doi.org/10.55777/rea.v1i2.847

Lombana, N. (2014). La robótica educativa como estrategia para el aprendizaje del lenguaje de las matematicas. Congreso de Investigación y Pedagogía III Nacional II Internacional.

Londoño Palacio, O. L., Maldonado Granados, L. F., & Calderón Villafáñez, L. C. (2014). Guías para construir estados del arte.

López, V. C. (2022). Cultivar la diversidad e inclusión en la educación. Revista Digital Universitaria, 23(1). Article 1. https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2022.23.1.5

Márquez, J., & Ruiz, J. (2014). Robótica educativa aplicada a la enseñanza básica secundaria. *Didáctica, Innovación y Multimedia, 30*, 1–12.

Martínez, R. E. S., & Huamaní, C. G. A. (2021). Plataformas educativas: herramientas digitales de mediación de aprendizajes en educación. HAMUT'AY, 8(3), 66–74.

Mataric, M. J. (2004). Robotics education for all ages. Proc. AAAI Spring Symposium on Accessible, Hands-on AI and Robotics Education, 22–24.

Mishra, P., & Girod, M. (2006). Designing learning through learning to design. The High School Journal, 90(1), 44–51. https://doi.org/10.1353/hsj.2006.0012

Mitchell, D. y. (2020). Lo que realmente funciona en la educación especial e inclusiva: utilizar estrategias de enseñanza basadas en la evidencia. Routledge.

Mora Isidro, D. A., & Prada Castro, V. (2016). La robótica educativa como estrategia didáctica sostenible. https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/7916/60267848.pdf?sequence=3

Moreno Guerrero, A. J., Soler Costa, R., Marín Marín, J. A., & López Belmonte, J. (2021). Flipped learning y buenas prácticas docentes en educación secundaria.

Muñiz, M. (2017). Reinventando a Paulo Freire: Aportaciones para un modelo de escuela inclusiva e intercultural [Reinventing Paulo Freire: Contributions for an inclusive and intercultural school model]. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva, 9*(3), 173–186.

Muñoz, A., & González, Y. (2019). Robótica para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Infantil. Comunicar: Revista científica iberoamericana de comunicación y educación, (59), 63-72. https://doi.org/10.3916/C59-2019-06

Nabeel, M., Latifee, H., Naqi, O., Aqeel, K., Arshad, M., & Khurram, M. (2017). Robotics education methodology for K-12 students for enhancing skill sets prior to entering university. IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO), 1702-1707. https://doi.org/10.1109/ROBIO.2017.8324663

Navarro, S., Zervas, P., Gesa, R., & Sampson, D. (2016). Desarrollar las competencias de los docentes para el diseño de experiencias de aprendizaje inclusivas. Tecnología Educativa y Sociedad , 19 (1), 17-27.

Nemiro, J., Larriva, C., & Jawaharlal, M. (2017). Developing creative behavior in elementary school students with robotics. The Journal of Creative Behavior., 70-90. https://doi.org/10.1002/jocb.87

Newhart, V., Warschauer, M., & Sender, L. (2016). Virtual inclusion via telepresence robots in the classroom: An exploratory case study. The International Journal of Technologies in Learning, 23(4), 9-25. https://doi.org/10.18848/2327-0144/CGP/v23i04/9-25

Nunally, J., & Bernstein, I. (1978). Psychometric theory. McGraw-Hill.

Ocaña, G. (2012). Robótica como asignatura de enseñanza secundaria. Resultados de una experiencia educativa. https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/140344/129-516-1-PB.pdf?sequence=1

Oiberman, A. J. (2005). Historia de las madres en occidente: repensar la maternidad.ONU, C. (2006). Convención de Derechos de las Personas con Discapacidad. Artìculo 24.

Orealc/Unesco. (2017). Declaración de Buenos Aires. E2030: Educación y Habilidades para el siglo 21.

Orozco, I., & Moriña, A. (2020). Estrategias Metodológicas que Promueven la Inclusión en Educación Infantil, Primaria y Secundaria. Revista Internacional de Educación Para La Justicia Social, 9(1).

Ortiz, L. C. C., Jiménez, M. M. V., Martínez, J. J., & Puerta, J. A. T. P. (2019). Herramienta de robótica educativa basada en Lego Mindstorms y VEX Robotics mediante software 3D y diseño mecatrónico. Risti. Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información, 34, 1–19.

Paredes, J. P. (2018). La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo en estudiantes de primero de secundaria de la IE General José de San Martín; Universidad Nacional de San Agustin. Peru.

Pastor, C. A. (2018). El Diseño Universal para el Aprendizaje: Educación para todos y prácticas de enseñanza inclusivas. Ediciones Morata.

Patiño, K., Diego, B., Rodilla, V., & Conde, M. R. (2014). Uso de la Robótica como Herramienta de Aprendizaje en Iberoamérica y España. IEEE ES, 2(1), 41-48.

Pinto-Salamanca, M. L., Barrera-Lombana, N., & Pérez-Holguín, W. J. (2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. Ingeniería Investigación y Desarrollo, 10(1), 15–23.

Pittí, K. (2014). http://droidecomunidad.com/hoyhablamos-con-kathia-pitti-experta-en-robotica-educativa/.

Pittí Patiño, K., Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J. R., Quintero, J., & Quiel, J. (2012). La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. Education *in the Knowledge Society*. https://doi.org/10.14201/eks.9000

Ramírez, C., Quintero, D., & Builes, J. (2021). Un Ambiente visual integrado de desarrollo para el aprendizaje de programación en robótica. Investigación e Innovación en Ingenierías, 9(1), 7-21.

Ramírez, P. A. L., & Sosa, H. A. (2013). Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. Revista Educación, 43–63.

Ramírez-Valbuena, W. Á. (2017). La inclusión: una historia de exclusión en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cuadernos de Lingüística Hispánica, 30, 211–230.

Rincón, SAC, & Herrera, R. de JG (2021). Contribuciones de la Robótica a la Educación Inclusiva. EasyChair. XXVI Encuentro Internacional de RECLA, PORTO. PORTUGAL.

Rincón, S. A. C., & de Jesús Gil Herrera, R. (2024). Roles of Robotics to Inclusive Education. In C. Silva, S. Silva, D. Mota, & P. Peres (Eds.), Smart Learning Solutions for Sustainable Societies (pp. 1–15). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-0661-7_1

Rincón, S. A. C., Gudiño, H. M., & Herrera, R. de J. G. (2024). Robotics for inclusive education: Combining active methodologies in a classroom. Contemporary Educational Technology, 16(3), ep522.

Rodríguez, C. A. P., Sánchez, F. Á. B., & Vargas, L. F. G. (2013). Generación de ambientes de aprendizaje interdisciplinarios con robótica en instituciones educativas de bajos recursos económicos. Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería.

Román, A. H. (2017). La educación en la Agenda Internacional de Desarrollo. Revista de Fomento Social , 433-466.

Romero Gallardo, A. (2018). La discapacidad y el nuevo Pilar Europeo de Derechos Sociales.

Romero, J. N. (2020). La robótica como recurso tecnológico para desarrollar habilidades blandas en los estudiantes de educación básica: Revisión sistemática. Informatica Educativa Comunicaciones, vol. 32, no 32.

Ruiz Vicente, F. A. (2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de Educación Primaria utilizando aprendizaje basado en problemas, aprendizaje cooperativo, flipped classroom y robótica educativa.

https://repositorioinstitucional.ceu.es/jspui/bitstream/10637/8739/4/Dise%C3%B1o_Ruiz_UCHCEU_Tesis_2017.pdf

Saloviita, T. (2020). Attitudes of teachers towards inclusive education in Finland. Scandinavian Journal of Educational Research, 64(2), 270-282.

Sancho, J. M. (2001). Para una tecnología educativa. Horsori.

Sánchez, T. S. (2019). La influencia de la motivación y la cooperación del alumnado de Primaria con robótica educativa: un estudio de caso. Panorama,vol. 13, no 25, 117-140. https://doi.org/10.15765/pnrm.v13i25.1132

Sarrionandia, G. E. (2017). Educación inclusiva. Sonrisas y lágrimas. Aula abierta,vol.46 no2, 17-24.

Sarto Martín, M. P., & Venegas Renauld, M. E. (2009). Aspectos clave de la Educación Inclusiva.

Serrano, J., & Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. Revista electrónica de investigación educativa., 13(1), 1-27.

Sinisi, L. (2010). Integración o Inclusión escolar:¿ un cambio de paradigma. Boletín de Antropología y Educación, vol 1 no.1, 11-14.

Solon Guimarães, C., Rubio Tamayo, J. L., Bayan Henriques, R. V., & Passerino, L. M. (2018). Desarrollo de un modelo de robot aplicado a la educación y simulación en entornos virtuales con ros: Especificaciones del modelo robot uniciclo edubot-v4.

Sullivan, M. (1993). Un metaanálisis de estudios de investigación experimental basados en el modelo de estilo de aprendizaje de Dunn y Dunn y su relación con el rendimiento y el rendimiento académico (tesis doctoral, St. John's University (Nueva York)).

Sun, Y., Chang, C., & Chiang, F. (2022). Cuando la ciencia de la vida se encuentra con la robótica educativa. Tecnología Educativa y Sociedad, 25 (1), 166-178.

Syriopoulou-Delli, C., & Gkiolnta, E. (2021). Robótica e inclusión de alumnos con discapacidad en educación especial. Investigación, Sociedad y Desarrollo, 10 (9), e36210918238-e36210918238. https://doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18238

Uribe, A., Melgar, L., & Bornacelly, J. (2007). Moodle learning management system as a tool for information, documentation, and knowledge management by research groups. *El Profesional de la Información, 16*(5), 468–474. https://doi.org/10.3145/epi.2007.sep.09

Vargas, H., Rosillón, K., García, K., Arrieta, M., Tancredi, A., Bravo, S., & Rodríguez, R. (2019). Robótica educativa: Un nuevo entorno interactivo y sostenible de aprendizaje en la educación básica. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 7(1), 51-64. https://doi.org/10.37843/rted.v7i1.26

Vera, M. M. S. (2023). Los desafíos de la Tecnología Educativa. RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa, 1–5.

Viñas, M. (2021). Retos y posibilidades de la educación híbrida en tiempos de pandemia. Plurentes. https://doi.org/10.24215/18536212e027

Virnes, M., Sutinen, E., & Kärnä-Lin, E. (2008). How children's individual needs challenge the design of educational robotics. Proceedings of the 7th International Conference on Interaction Design and Children, 274–281.

Vite, H. R. (2017). Importancia de la formación de los docentes en las instituciones educativas. Ciencia Huasteca Boletín Científico de La Escuela Superior de Huejutla, 5(9).

Weinberg, J. B., & Yu, X. (2003). Robotics in education: Low-cost platforms for teaching integrated systems. IEEE Robotics & Automation Magazine, 10(2), 4–6.

Williams, R. (1992). Tecnologías de la comunicación e instituciones sociales. Historia de La Comunicación, 2, 181–209.

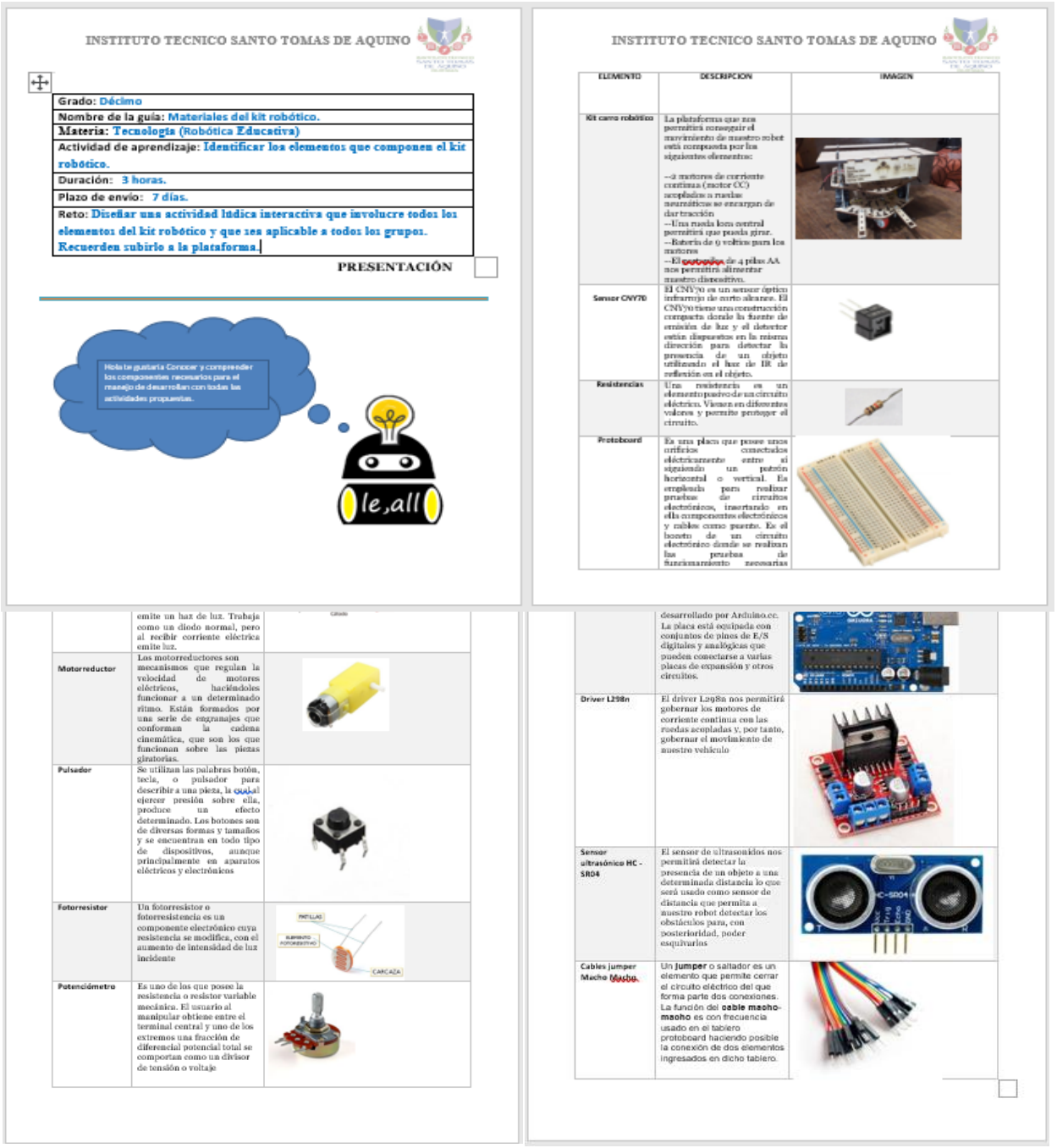
Yin, R. K. (2009). Case study research: Design and methods (Vol. 5). sage.

Zapata, A., Costa, D., Delgado, P., & Torres, J. (2018). Contribución de la robótica educativa en la adquisición de conocimientos de matemáticas en la Educación Primaria. Magister: Revista miscelánea de investigación, 30(1), 43-54. https://doi.org/10.17811/msg.30.1.2018.43-54

Apéndices

Apéndice 1

Guía de trabajo 1 para el curso de Robótica Educativa.



INSTITUTO TECNICO SANTO TOMAS DE AQUINO

Grado: Décimo	
Nombre de la guía: Materiales del kit robótico.	
Materia: Tecnología (Robótica Educativa)	
Actividad de aprendizaje: Identificar los elementos que componen el kit robótico.	
Duración: 3 horas.	
Plazo de envío: 7 días.	
Reto: Diseñar una actividad lúdica interactiva que involucre todos los elementos del kit robótico y que sea aplicable a todos los grupos. Recuerden subirlo a la plataforma.	

PRESENTACIÓN

Hola te gustaría Conocer y comprender los componentes necesarios para el manejo de desarrollan con todas las actividades propuestas.

le,all

INSTITUTO TECNICO SANTO TOMAS DE AQUINO

ELEMENTO	DESCRIPCION	IMAGEN
Kit carro robótico	La plataforma que nos permitirá conseguir el movimiento de nuestro robot está compuesta por los siguientes elementos: --2 motores de corriente continua (motor CC) acoplados a ruedas neumáticas se encargan de dar tracción --Una rueda loca central permitirá que pueda girar. --Batería de 9 voltios para los motores --El portapilas de 4 pilas AA nos permitirá alimentar nuestro dispositivo.	
Sensor CNY70	El CNY70 es un sensor óptico infrarrojo de corto alcance. El CNY70 tiene una construcción compacta donde la fuente de emisión de luz y el detector están dispuestos en la misma dirección para detectar la presencia de un objeto utilizando el haz de IR de reflexión en el objeto.	
Resistencias	Una resistencia es un elemento pasivo de un circuito eléctrico. Vienen en diferentes valores y permite proteger el circuito.	
Protoboard	Es una placa que posee unos orificios conectados eléctricamente entre sí siguiendo un patrón horizontal o vertical. Es empleada para realizar pruebas de circuitos electrónicos, insertando en ella componentes electrónicos y cables como puente. Es el boceto de un circuito electrónico donde se realizan las pruebas de funcionamiento necesarias	

	emite un haz de luz. Trabaja como un diodo normal, pero al recibir corriente eléctrica emite luz.	
Motorreductor	Los motorreductores son mecanismos que regulan la velocidad de motores eléctricos, haciéndoles funcionar a un determinado ritmo. Están formados por una serie de engranajes que conforman la cadena cinemática, que son los que funcionan sobre las piezas giratorias.	
Pulsador	Se utilizan las palabras botón, tecla, o pulsador para describir a una pieza, la cual al ejercer presión sobre ella, produce un efecto determinado. Los botones son de diversas formas y tamaños y se encuentran en todo tipo de dispositivos, aunque principalmente en aparatos eléctricos y electrónicos	
Fotorresistor	Un fotorresistor o fotorresistencia es un componente electrónico cuya resistencia se modifica, con el aumento de intensidad de luz incidente	
Potenciómetro	Es uno de los que posee la resistencia o resistor variable mecánico. El usuario al manipular obtiene entre el terminal central y uno de los extremos una fracción de diferencial potencial total se comportan como un divisor de tensión o voltaje	

	desarrollado por Arduino.cc. La placa está equipada con conjuntos de pines de E/S digitales y analógicas que pueden conectarse a varias placas de expansión y otros circuitos.	
Driver L298n	El driver L298n nos permitirá gobernar los motores de corriente continua con las ruedas acopladas y, por tanto, gobernar el movimiento de nuestro vehículo	
Sensor ultrasónico HC - SR04	El sensor de ultrasonidos nos permitirá detectar la presencia de un objeto a una determinada distancia lo cual será usado como sensor de distancia que permita a nuestro robot detectar los obstáculos para, con posterioridad, poder esquivarlos	
Cables jumper Macho Macho	Un **jumper** o saltador es un elemento que permite cerrar el circuito eléctrico del que forma parte dos conexiones. La función del **cable macho-macho** es con frecuencia usado en el tablero protoboard haciendo posible la conexión de dos elementos ingresados en dicho tablero.	

Nota. Materiales del kit robótico

Guía de trabajo 2 para el curso de Robótica Educativa

INSTITUTO TECNICO SANTO TOMAS DE AQUINO

Grado: Décimo
Nombre de la guía: Manejo de leds.
Materia: Tecnología (Robótica Educativa)
Actividad de aprendizaje: Instalar en forma correcta leds en un protoboard.
Duración: 2 horas.
Plazo de envío: 7 días.
Reto: Hacer un montaje con mínimo cuatro leds en el protoboard del carro robótico y subir las evidencias a la plataforma. (imágenes y video).

PRESENTACIÓN

CONCEPTOS

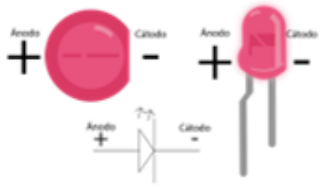
El LED o diodo emisor de luz, es un componente electrónico pasivo, el cual emite luz cuando una corriente circula a través de este; dicha corriente debe estar en el rango de 10 – 20 mA. Estos componentes se usan en general como indicadores, lo encontraremos en televisores, radios y demás dispositivos, indicando si este se encuentra apagado, encendido o energizado.

- Observando el LED desde arriba, éste tiene una parte plana, la terminal que le corresponde será el Cátodo. Identificar la terminal más larga del LED, este será el Ánodo y la más corta el Cátodo.



INSTITUTO TECNICO SANTO TOMAS DE AQUINO

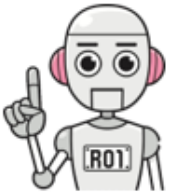
- Led



- **Protoboard**

Una placa de pruebas o placa de inserción (en inglés Protoboard) es un tablero con orificios que se encuentran conectados eléctricamente entre sí de manera interna, habitualmente siguiendo patrones de líneas, en el cual se pueden insertar componentes electrónicos y cables para el armado y prototipado de circuitos electrónicos y sistemas similares





INSTITUTO TECNICO SANTO TOMAS DE AQUINO

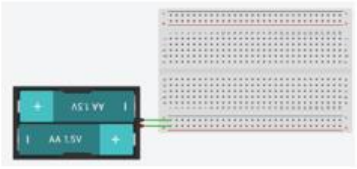
- **Recomendaciones:**

1. Nunca juntar los cables del Porta baterías (Generación de Cortocircuito).
2. Conectar correctamente las terminales según indicaciones del tutorial (Leer Paso 4 del Tutorial)
3. Verificar que se esté usando la resistencia eléctrica con el valor adecuado, dicha verificación se puede realizar a través del color de sus bandas (Rojo-Rojo-Café).
4. La batería o pilas deben estar conectadas correctamente (Cable rojo "+" y Cable negro "-")

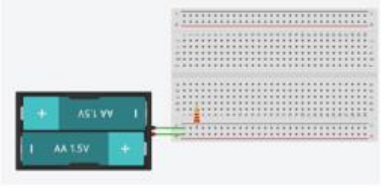
Actividad

1. Tomamos la Protoboard y la ubicaremos de forma horizontal, para que el trabajo sea más cómodo.
2. Tomamos el Porta baterías, conectaremos el cable rojo (Positivo) en el orificio de la Protoboard marcado con un signo "+". Ahora conectaremos el cable negro (Negativo) en el orificio de la Protoboard marcado con un signo "-".

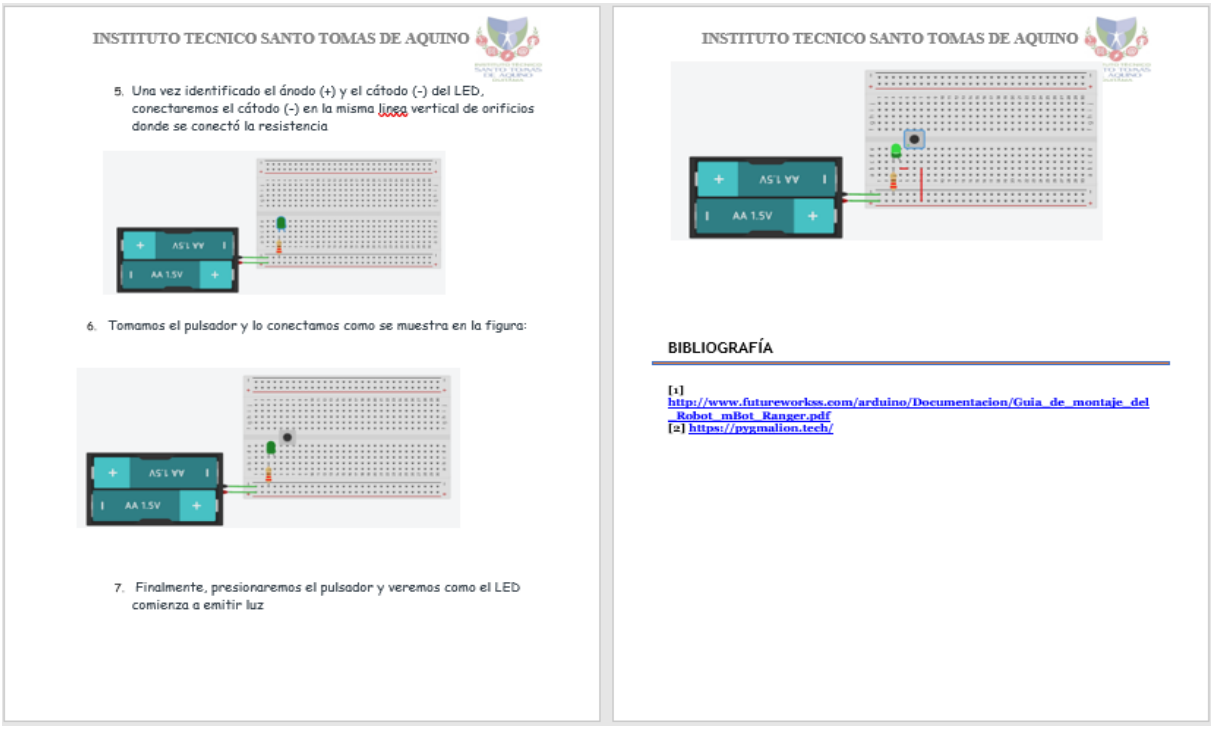
INSTITUTO TECNICO SANTO TOMAS DE AQUINO



3. Identificaremos la resistencia de 220 (Rojo – Rojo – Café), y la conectamos, según la siguiente imagen:



4. Identificar las dos terminales del LED, el Ánodo (Positivo) y el Cátodo (Negativo), este paso es vital para el correcto funcionamiento del circuito. Cómo se expresa en los conceptos a tener en cuenta.



Nota. Manejo de leds.

Las ocho guías y el material de apoyo son descargables cuando se registra en la plataforma.

Apéndice 2

Guía Metodológica para la Implementación de un curso de robótica educativa que apoye la inclusión.

1. Introducción

Esta guía metodológica está diseñada para cualquier institución educativa que desee implementar la metodología propuesta en este documento. La metodología busca mejorar la práctica pedagógica mediante estrategias efectivas y adaptadas a la diversidad de estudiantes.

2. Objetivo

Ambientes de aprendizaje metodológicamente inclusivos que garanticen aprendizajes significativos.

3. Desarrollo

La implementación de esta metodología contribuirá a mejorar la calidad educativa y a atender la diversidad de los estudiantes. Con una planificación adecuada, acompañamiento y evaluación constante, se podrá lograr un impacto significativo en el aprendizaje.

Fase I: Recursos

- ***Test CHAEA***

El curso está diseñado para incluir una prueba que ayude a determinar el estilo de aprendizaje de cada alumno. El test utilizado se llama CHAEA (Alonso & Gallego, 2000), consta

de 80 preguntas (Tabla 1). A través de esta prueba, los investigadores pueden identificar el estilo de aprendizaje de la persona que la realiza.

Tabla 1

Cuestionario de Honey-Alonso sobre estilos de aprendizaje

Cuestión	Más (+)	Menos(-)
1. Tengo fama de decir lo que pienso claramente y sin rodeos.		
2. Estoy seguro/a de lo que es bueno y lo que es malo, lo que está bien y lo queestá mal.		
3. Muchas veces actúo sin mirar las consecuencias.		
4. Normalmente trato de resolver los problemas metódicamente y paso a paso.		
5. Creo que los formalismos coartan y limitan la actuación libre de las personas.		
6. Me interesa saber cuáles son los sistemas de valores de los demás y con quécriterios actúan.		
7. Pienso que el actuar intuitivamente puede ser siempre tan válido como actuar reflexivamente.		
8. Creo que lo más importante es que las cosas funcionen.		
9. Procuro estar al tanto de lo que ocurre aquí y ahora.		
10. Disfruto cuando tengo tiempo para preparar mi trabajo y realizarlo aconciencia.		
11. Estoy a gusto siguiendo un orden, en las comidas, en el estudio, haciendoejercicio regularmente.		
12. Cuando escucho una nueva idea enseguida comienzo a pensar cómoponerla en práctica.		
13. Prefiero las ideas originales y novedosas, aunque no sean prácticas.		
14. Admito y me ajusto a las normas sólo si me sirven para lograr mis objetivos.		
15. Normalmente encajo bien con personas reflexivas, y me cuesta sintonizarcon personas demasiado espontáneas, imprevisibles.		
16. Escucho con más frecuencia que hablo.		
17. Prefiero las cosas estructuradas a las desordenadas.		
18. Cuando poseo cualquier información, trato de interpretarla bien antes de manifestar alguna conclusión.		
19. Antes de hacer algo estudio con cuidado sus ventajas e inconvenientes.		
20. Me crezco con el reto de hacer algo nuevo y diferente.		
21. Casi siempre procuro ser coherente con mis criterios y sistemas de valores.Tengo principios y los sigo.		
22. Cuando hay una discusión no me gusta ir con rodeos.		
23. Me disgusta implicarme afectivamente en mi ambiente de trabajo. Prefiero mantener relaciones distantes.		

24. Me gustan más las personas realistas y concretas que las teóricas.		
25. Me cuesta ser creativo/a, romper estructuras.		
26. Me siento a gusto con personas espontáneas y divertidas.		
27. La mayoría de las veces expreso abiertamente cómo me siento.		
28. Me gusta analizar y dar vueltas a las cosas.		
29. Me molesta que la gente no se tome en serio las cosas.		
30. Me atrae experimentar y practicar las últimas técnicas y novedades		
31. Soy cauteloso/a a la hora de sacar conclusiones.		
32. Prefiero contar con el mayor número de fuentes de información. Cuantos másdatos reúna para reflexionar, mejor.		
33. Tiendo a ser perfeccionista.		
34. Prefiero oír las opiniones de los demás antes de exponer la mía.		
35. Me gusta afrontar la vida espontáneamente y no tener que planificar todo previamente.		
36. En las discusiones me gusta observar cómo actúan los demás participantes.		
37. Me siento incómodo/a con las personas calladas y demasiado analíticas.		
38. Juzgo con frecuencia las ideas de los demás por su valor práctico.		
39. Me agobio si me obligan a acelerar mucho el trabajo para cumplir un plazo.		
40. En las reuniones apoyo las ideas prácticas y realistas.		
41. Es mejor gozar del momento presente que deleitarse pensando en el pasadoo en el futuro.		
42. Me molestan las personas que siempre desean apresurar las cosas.		
43. Aporto ideas nuevas y espontáneas en los grupos de discusión.		
44. Pienso que son más consistentes las decisiones fundamentadas en unminucioso análisis que las basadas en la intuición.		
45. Detecto frecuentemente la inconsistencia y puntos débiles en lasargumentaciones de los demás.		
46. Creo que es preciso saltarse las normas muchas más veces que cumplirlas.		
47. A menudo caigo en la cuenta de otras formas mejores y más prácticas dehacer las cosas		
48. En conjunto hablo más que escucho.		
49. Prefiero distanciarme de los hechos y observarlos desde otras perspectivas.		
50. Estoy convencido/a que debe imponerse la lógica y el razonamiento.		
51. Me gusta buscar nuevas experiencias.		
52. Me gusta experimentar y aplicar las cosas.		
53. Pienso que debemos llegar pronto al grano, al meollo de los temas		
54. Siempre trato de conseguir conclusiones e ideas claras		
55. Prefiero discutir cuestiones concretas y no perder el tiempo con charlasvacías.		
56. Me impaciento cuando me dan explicaciones irrelevantes e incoherentes.		
57. Compruebo antes si las cosas funcionan realmente.		

58. Hago varios borradores antes de la redacción definitiva de un trabajo.		
59. Soy consciente de que en las discusiones ayudo a mantener a los demás centrados en el tema, evitando divagaciones.		
60. Observo que, con frecuencia, soy uno/a de los/as más objetivos/as y desapasionados/as en las discusiones.		
61. Cuando algo va mal, le quito importancia y trato de hacerlo mejor.		
62. Rechazo ideas originales y espontáneas si no las veo prácticas.		
63. Me gusta sopesar diversas alternativas antes de tomar una decisión.		
64. Con frecuencia miro hacia adelante para prever el futuro.		
65. En los debates y discusiones prefiero desempeñar un papel secundario antesque ser el/la líder o el/la que más participa.		
66. Me molestan las personas que no actúan con lógica.		
67. Me resulta incómodo tener que planificar y prever las cosas.		
68. Creo que el fin justifica los medios en muchos casos.		
69. Suelo reflexionar sobre los asuntos y problemas		
70. El trabajar a conciencia me llena de satisfacción y orgullo		
71. Ante los acontecimientos trato de descubrir los principios y teorías en que sebasan.		
72. Con tal de conseguir el objetivo que pretendo soy capaz de herir sentimientosajenos.		
73. No me importa hacer todo lo necesario para que sea efectivo mi trabajo.		
74. Con frecuencia soy una de las personas que más anima las fiestas.		
75. Me aburro enseguida con el trabajo metódico y minucioso.		
76. La gente con frecuencia cree que soy poco sensible a sus sentimientos		
77. Suelo dejarme llevar por mis intuiciones.		
78. Si trabajo en grupo procuro que se siga un método y un orden.		
79. Con frecuencia me interesa averiguar lo que piensa la gente.		
80. Esquivo los temas subjetivos, ambiguos y poco claros.		

Fuente: Tomado de Alonso & Gallego (2000)

- ***Diseño de las Guías de trabajo***

Las ocho guías de trabajo secuencial creadas tipo b-learning cuentan con un procedimiento en el contexto de la metodología activa, recursos didácticos, un desafío o actividad para medir el progreso y una fecha límite de presentación (Tabla 2).

Tabla 2

Diseño instruccional para las guías de trabajo.

DISEÑO INSTRUCCIONAL CURSO DE ROBOTICA EDUCATIVA Materia: **Tecnología e Informática Grado Décimo**					
GUIA N°	**NOMBRE DE LA GUIA**	**ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE**	**DURACION**	**PLAZO**	**RETO**
0	Ensamble de la estructura del robot	Armar la estructura de acuerdo a un plano y un instructivo.	5 horas	7 días.	Armar la estructura del carro robótico y subir las evidencias a la plataforma.
1	Materiales del kit robótico.	Identificar loa elementos que componen el kit robótico.	3 horas.	7 días.	Diseñar una actividad lúdica interactiva que involucre todos los elementos del kit robótico y que sea aplicable a todos los grupos.
2	Manejo de leds.	Instalar en forma correcta leds en un protoboard.	2 horas.	7 días.	Hacer un montaje con mínimo cuatro leds en el protoboard del carro robótico y subir las evidencias a la plataforma. (Imágenes y video).
3	Juego de luces	Instalar en forma correcta un potenciómetro y un fotorresistor.	3 horas.	7 días.	Hacer un montaje con mínimo cuatro leds en el protoboard del carro robótico controlados por un potenciómetro y un fotorresistor.
4	Puente H para motores.	Instalar dos motores utilizando un puente H.	3 horas.	7 días.	Mover el carro hacia adelante y hacia atrás.
5	Sigue línea.	Reconocer e instalar los componentes necesarios para un seguidor de línea.	5 horas.	7 días.	Diseñar un recorrido que debe seguir el carro robótico.
6	Arduino UNO.	Reconocer las partes y el código básico de Arduino UNO.	6 horas.	7 días.	Diseñar un programa en Arduino que encienda y apague su led interno cada 20 segundos.
7	Control de un circuito con Arduino UNO.	Reconocer las entradas y salidas de una tarjeta Arduino y programarlas.	6 horas.	7 días.	Diseñar un programa en Arduino que controle un circuito de leds montados en un protoboard.

Nota: Elaboración propia

Se plantea el diseño instruccional para cada guía. De hecho, en la siguiente imagen correspondiente a la Figura 1. se evidencia la estructura del curso creado.

Figura 1

Curso de Robótica Educativa, estructura general



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestra una primera guía de trabajo a modo de ejemplo en la Figura 1. Asimismo, en el Apéndice 1. se ilustran dos guías adicionales para que se entiendan el modelo y sus alcances

Figura 18

Guía de trabajo 0 para el curso de Robótica Educativa

GUIA N°0

RECONOCIMIENTO DE PIEZAS Y ESTRUCTURA DEL CARRO ROBOTICO

INSTITUTO TÉCNICO SANTO TOMÁS DE AQUINO DUITAMA

¡HOLA!

Mi nombre es **LE-ALL** te quiero saludar no me conoces, pero yo ati sí, sí, yo soy tu amigo **LE-ALL**, soy un robot y aprender juntos es mi misión

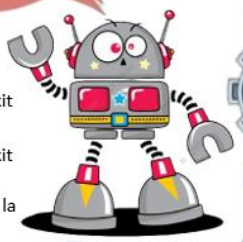


Lo que aprenderás...

Identificar correctamente las partes del kit "carro robótico LE-ALL" y el uso adecuado. del mismo.

DESEMPEÑOS

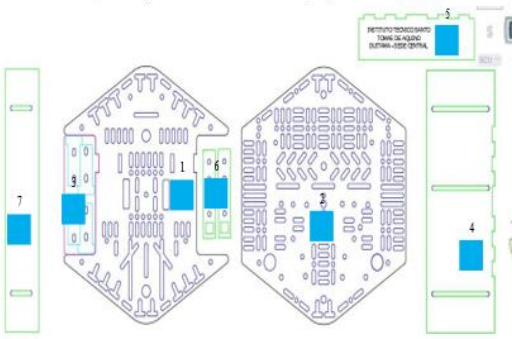
- Conoce las partes del kit robótico LE-ALL
- Organiza las partes del kit para su posterior armado
- Sigue instrucciones para la construcción de LE-ALL



Te presentamos a LE-ALL, es un prototipo de robot que nos ayudará a aprender más sobre la robótica y los mismos robots, también permitirá que puedas realizar muchas actividades divertidas construyéndolo y decorándolo usando creatividad

Plano del carro robótico

A continuación, encontraras el plano donde se muestran las partes necesarias que te ayudaran a construir tu propio robot LE-ALL.



1. Base 1 para el funcionamiento de motor y ruedas
2. Base 2 soporte para los electrónicos
3. Sujetadores del motor
4. Base 3 soporte del Protoboard
5. Nombre de la institución y del kit robótico
6. Soportes de sensores
7. Base 4 soporte



ELEMENTOS

Estos son los elementos nuevos que conocerás los cuales son necesarios para que tu robot funcione correctamente.

Nombre	Para que nos sirve
	MOTOREDUCTOR: Permite controlar la velocidad de giro de las llantas del carro robótico.
	SENSOR ULTRASONICO: Nos ayudara a medir la distancia para evitar que el carro robot choque.
	PROTOBOARD: Sirve para colocar los elementos electrónicos del circuido para el funcionamiento de nuestro carro robot



Materiales

- 8 tornillos de 1/8 y 24 tuercas
- 8 tornillos de 15 milímetros y 24 tuercas 3milimetros
- 4 tornillos de 30 milímetros y 4 tuercas, asegurara el motor
- 2 tornillos de 10 milímetros y 2 tuercas, asegura sensor de luz
- 2 ruedas locas.





- 2 motorreductores
- 2 llantas para moto reductores
- Cables para conexión



¡Vamos a construir!



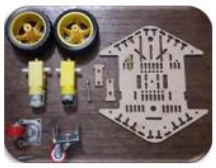


Para la construcción de nuestro carro robot debes seguir los siguientes pasos

1

Base 1 para el funcionamiento de motor y ruedas

En este primer aspecto podemos encontrar lo que son la primera base, los motorreductores, las ruedas del motorreductor dos ruedas locas, 8 tornillos de 1/8 y 24 tuercas, 8 tornillos de 15 milímetros y 24 tuercas 3 milímetros, 4 tornillos de 30 milímetros y 4 tuercas que aseguraran el motor.



2

En las siguientes imágenes se puede observar cómo se debe posicionar las tuercas y tornillos para asegurarlos en la base.





3

Para el siguiente paso procederemos a asegurar el motor con los siguientes elementos, antes de asegurar el motor fijé con estaño los cables del motor





Fije los motorreductores con las amarraderas de madera.

4

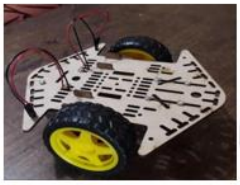




5

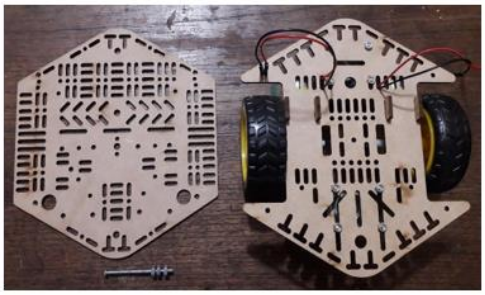
Eije las ruedas en los motorreductores y se observará la primera estructura de la base 1





6

Para la segunda base se escogen los 4 tornillos de 3* 1/8 de 3militros con 24 tuerca, se buscan los cuatro agujeros para insertar los tornillos, se fijan y aseguran las tuercas y se ubican dos tuercas para asegurar la base





7

Igualmente se añaden las estructuras para el soporte de protoboard y otros componentes qué se le deseen implementar, aseguramos los soportes con tornillos de 1/8.







Nota. Ensamble de la estructura del robot. Fuente: Elaboración propia

La guía contiene un plano y un instructivo para armar la estructura del robot donde el grupo de trabajo pone a prueba sus habilidades y su motricidad fina para ensamblar los diferentes materiales y elementos entregados en el kit.

- ***Instrumento de medida:***

Se diseñó un instrumento utilizando una escala Likert (Rincón et al., 2024), (detallada en Tabla 3) para analizar los cinco aspectos que sustentan la inclusión educativa desde la perspectiva de la robótica educativa, donde 1 corresponde a nunca, 2 a casi nunca, 3 a ocasionalmente, 4 a casi siempre y 5 a siempre.

Tabla 3

Instrumento de Medición escala de Likert

INTERÉS	1	2	3	4	5
Lee atentamente su guía de trabajo comprendiendo el objetivo trazado.	1	2	3	4	5
Participa activamente respondiendo las peguntas formuladas por el docente y preguntando si tiene dudas.					
Su actitud es favorable al momento de recibir instrucciones.					
Muestra disposición al manipular material y recursos necesarios para desarrollar la experiencia.					
Participa activamente asumiendo su rol al formular ideas para fortalecer la calidad del proyecto a desarrollar dentro del reto propuesto.					
MOTIVACIÓN	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Manifiesta curiosidad en la observación de los objetos gráficos de la guía.					
Propone ideas generadas desde su entorno para el desarrollo de la guía.					
Observa y manifiesta sus conclusiones de manera escrita, verbal, gráfica, etc.…					
Manifiesta iniciativa asumiendo las actividades propias de su rol.					
Muestra entusiasmo para alcanzar el reto propuesto.					
CREATIVIDAD	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Propone diversas ideas para el desarrollo del desafío planteado en la guía.					
Expresa sensaciones buscando posibles soluciones al reto propuesto.					
Manifiesta alternativas de solución para el proceso explicado.					
Aporta ideas para la manipulación de los recursos disponibles.					
Lleva a la realidad ideas novedosas que nacen de su imaginación dando solución al reto.					
HABILIDADES SOCIALES	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Escucha a sus compañeros en la interpretación de la guía y da sus opiniones si es necesario.					
Manifiesta sus inquietudes y propuestas en forma clara.					
Interpreta las indicaciones dadas y llega a acuerdos con sus compañeros.					
Asume su rol respetando y cumpliendo las actividades acordadas con su equipo de trabajo.					
Evidencia el trabajo colaborativo aportando generosamente desde sus habilidades para el éxito del objetivo trazado.					
SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Relaciona la información contenida en la guía con sus presaberes socializándolo con su grupo de trabajo.					
Describe el reto planteado buscando alternativas adecuadas para alcanzar la meta.					
Relaciona el proceso desarrollado en clase con sus necesidades orientadas a la solución del reto.					
Identifica diversas formas de solucionar el reto propuesto.					
Selecciona la solución más adecuada visualizando los posibles resultados del reto.					

Nota. Aspectos que sustentan la inclusión. Fuente: Elaboración propia

La herramienta utilizada para medir el nivel de inclusión consta de 25 preguntas o ítems, de los cuales cada cinco están dedicados a medir un aspecto o dimensión en particular. Este instrumento fue analizado y avalado por un grupo de profesionales en psicología, psicopedagogía y pedagogía.

- ***Selección de un sistema de gestión del aprendizaje según las necesidades y posibilidades:***

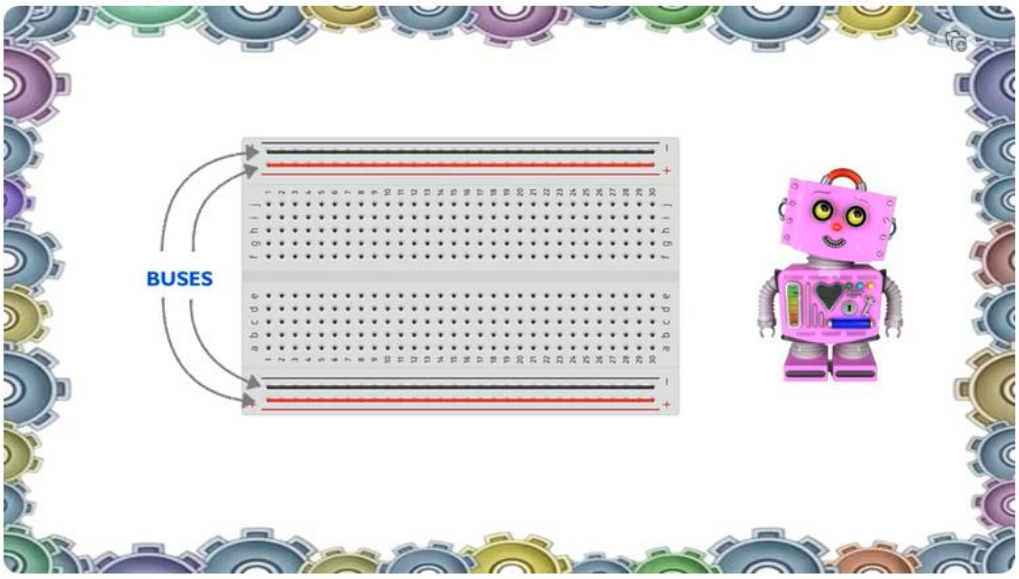
La plataforma Moodle por su capacidad para manejar múltiples formatos para cargar recursos, proporcionar herramientas tanto sincrónicas como asincrónicas y permitir seguimientos individuales y grupales (Uribe-Tirado et al., 2007). Todos ellos son elementos imprescindibles para gestionar tanto los materiales pedagógicos como los procedimientos de formación y evaluación de los estudiantes teniendo en cuenta sus diversos estilos y ritmos de aprendizaje. Se prioriza la diversidad en todos los aspectos considerados. La configuración se aplicó a ocho sesiones, con recursos y actividades adaptadas a cada reunión presencial o virtual.

- ***Diseño de material de apoyo para estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje y limitaciones de visión.***

Se diseñaron 4 guías de apoyo en video y se subieron a YouTube con las siguientes temáticas y que se relacionan como figuras 3,4,5 y 6

Figura 3

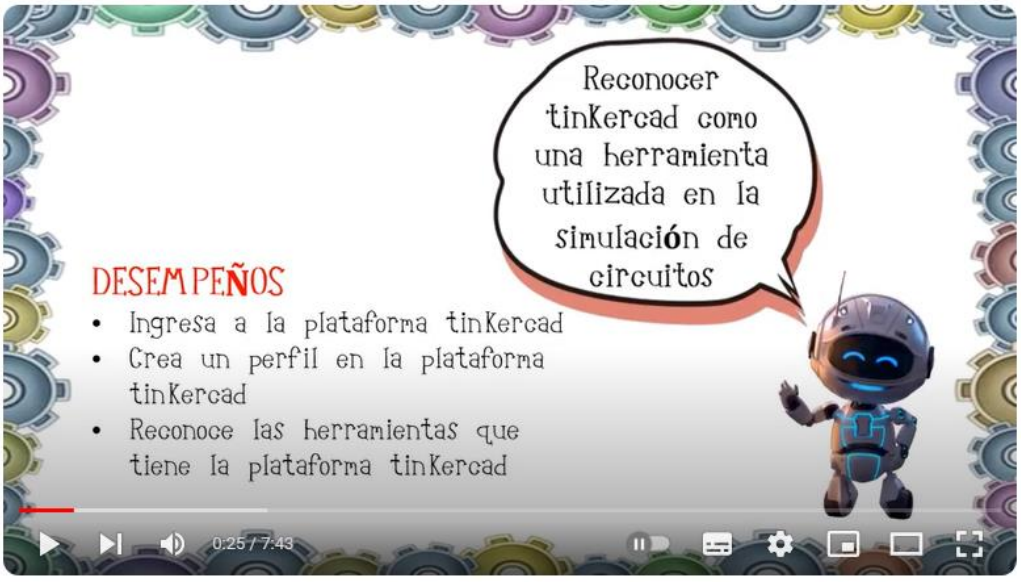
¿Qué es un protoboard?



Nota: https://www.youtube.com/watch?v=mFTBNKiUsNc

Figura 4

Ingreso a Tinkercad



Nota: https://www.youtube.com/watch?v=7RDAIkiIehY

Figura 5

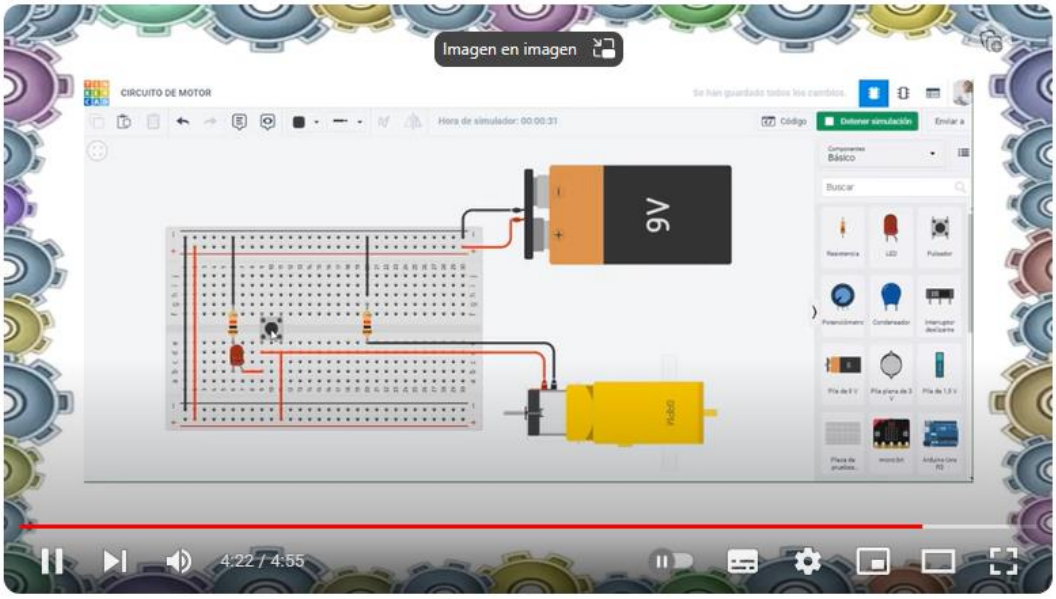
Circuito luces, Tinkercad



Nota: https://www.youtube.com/watch?v=E0c_VHt6jLY

Figura 6

Circuito motor Tinkercad



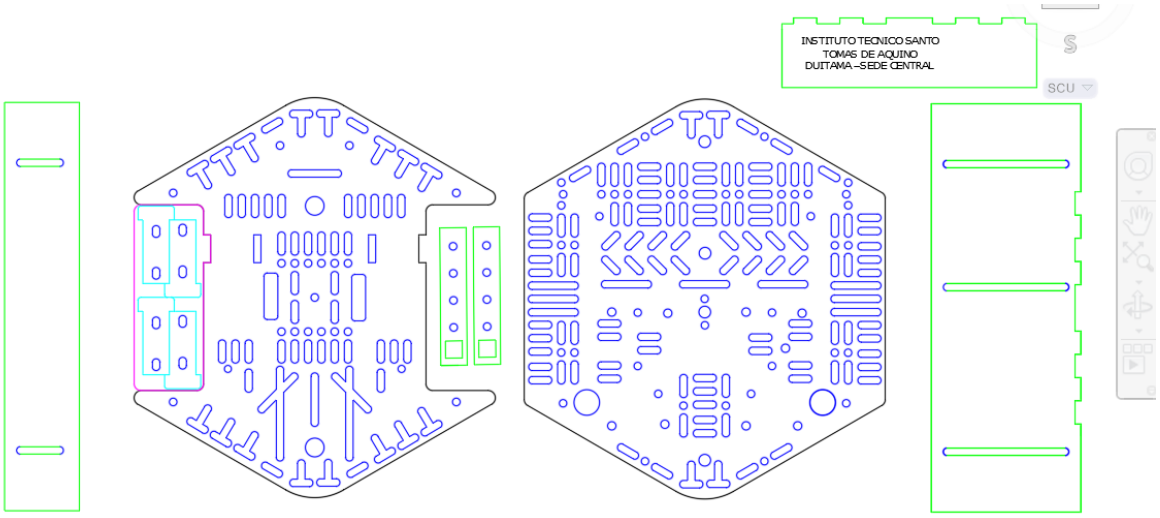
Nota: https://www.youtube.com/watch_?v=wZf3aQNZNq0

- ***Kits robóticos:***

Los kits contienen todos los elementos necesarios para desarrollar las ocho guías de trabajo. El primer componente es la estructura o chasis, la cual fue diseñada en AutoCAD con especificaciones claras para consultar los planos en caso de que se necesiten nuevas cantidades para más estudiantes, y luego cortada con láser, Figura 7. También se incluyeron el despiece de la base (Tabla 4) y una serie de elementos electrónicos necesarios para el curso (Tabla 5), según las guías propuestas (de la guía 0 a la 7).

Figura 19

Plano de la estructura del robot y materiales



Nota: Elaboración propia

Tabla 33

Despiece de la estructura

Elementos necesarios para armar la base total	
1	Base 1 para el funcionamiento de motor y ruedas
1	Base 2 soporte para los electrónicos
2	Sujetadores del motor
1	Base 3 soporte del Protoboard
1	Nombre de la institución y del kit robótico
1	Soportes de sensores
1	Base 4 soporte
8	Tornillos de 1/8 y 24 tuercas
8	Tornillos de 15 milímetros y 24 tuercas 3milimetros
4	Tornillos de 30 milímetros y 4 tuercas, asegurara el motor
2	Tornillos de 10 milímetros y 2 tuercas, asegura sensor de luz
2	Motorreductores
2	Llantas para moto reductores
2	Ruedas locas
40	Cables para conexión

Nota: Elaboración propia

Tabla 5

Materiales para el desarrollo del curso

Elementos Electrónicos	
1	Sensor CNY70
30	Resistencias de diferentes valores
1	Protoboard
1	Transistor NPN 2N2222A
20	Diodo Led
2	Motorreductor
2	Pulsador
1	Fotorresistor
1	Potenciómetro
1	Placa Arduino Uno
1	Driver L298n
1	Sensor ultrasónico HC -SR04
40	Cables jumper macho macho y macho hembra.
1	integrado L293D
1	Pila 9 voltios con conector y cargador.
1	Módulo bluetooth HC-06

Nota: Elaboración propia

- ***Planeación del proceso pedagógico:***

El proceso pedagógico implica el uso de la metodología Blended-learning o modelo híbrido (Viñas, 2021). Este modelo permite a los docentes combinar la formación presencial con la formación virtual para brindar una experiencia de aprendizaje integral. Durante la formación presencial, los docentes utilizan un enfoque estructurado basado en seis momentos:

- Leer la guía.
- Realizar una serie de preguntas para verificar la comprensión por parte de los alumnos de los objetivos de la guía.

- Demostrar la aplicación práctica de la guía a través de un proceso paso a paso utilizando el simulador Tinkercad y otros materiales interactivos.
- Brindar a los estudiantes la oportunidad de practicar y familiarizarse con los materiales y recursos.
- Presentar un desafío o problema para que los estudiantes lo resuelvan.

Este enfoque garantiza que los estudiantes tengan un entendimiento preciso de las metas de la guía y sean capaces de aplicar los conceptos aprendidos en un entorno práctico.

Fase II: Desarrollo

- ***Aplicación de la metodología:***

Para el desarrollo de la metodología (Figura 8), en la primera clase los estudiantes deben ingresar a la plataforma a través del enlace https://sistemavirtu.milaulas.com/, y registrarse en el curso de Robótica Educativa. Reconocerán la interfaz del curso y analizarán su funcionamiento junto con el profesor. Posteriormente desarrollarán individualmente la prueba CHAEA, capturar la pantalla con los resultados y subirla a la plataforma. Se puede ver un ejemplo de este proceder a continuación en la Figura 8.

Figura 8

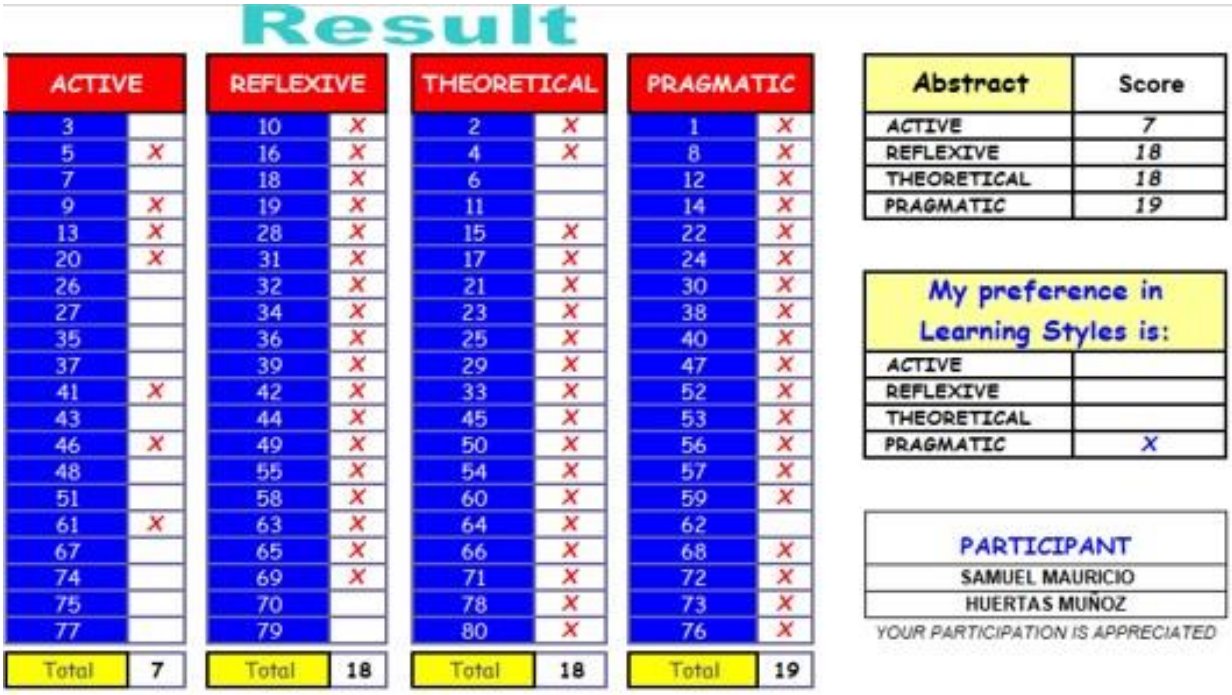
Desarrollo de la Metodología



Nota: Elaboración propia

Figura 9

Aplicación Prueba CHAEA



Result

ACTIVE		REFLEXIVE		THEORETICAL		PRAGMATIC	
3		10	X	2	X	1	X
5	X	16	X	4	X	8	X
7		18	X	6		12	X
9	X	19	X	11		14	X
13	X	28	X	15	X	22	X
20	X	31	X	17	X	24	X
26		32	X	21	X	30	X
27		34	X	23	X	38	X
35		36	X	25	X	40	X
37		39	X	29	X	47	X
41	X	42	X	33	X	52	X
43		44	X	45	X	53	X
46	X	49	X	50	X	56	X
48		55	X	54	X	57	X
51		58	X	60	X	59	X
61	X	63	X	64	X	62	
67		65	X	66	X	68	X
74		69	X	71	X	72	X
75		70		78	X	73	X
77		79		80	X	76	X
Total	7	Total	18	Total	18	Total	19

Abstract	Score
ACTIVE	7
REFLEXIVE	18
THEORETICAL	18
PRAGMATIC	19

My preference in Learning Styles is:	
ACTIVE	
REFLEXIVE	
THEORETICAL	
PRAGMATIC	X

PARTICIPANT
SAMUEL MAURICIO
HUERTAS MUÑOZ

YOUR PARTICIPATION IS APPRECIATED

Fuente: tomado de Rincón et al. (2024)

El test muestra las puntuaciones obtenidas en cada estilo y con una x marca el obtenido según las respuestas marcadas. Finalmente subirán los resultados al sitio indicado en la plataforma. Los resultados (Tabla 6), serán analizados por parte del docente los cuales permitirán distribuir los grupos de trabajo.

Tabla 34

Resultados de la prueba CHAEA

ESTILO	ESTUDIANTES
ACTIVO	**6**
REFLEXIVO	**10**
TEÓRICO	**8**
PRAGMÁTICO	**8**
TOTAL	**32**

Fuente: Elaboración propia

Para crear los grupos de trabajo se deben seleccionar los estudiantes con mayor puntaje en cada uno de los estilos considerados: (teórico, reflexivo, activo, pragmático) y se arman equipos de cuatro integrantes, uno por cada estilo bajo los principios del enfoque cooperativo. Para este ejemplo permitió analizar el caso de dos estudiantes con una preferencia reflexiva, pero cuya segunda opción se acercaba mucho al estilo activo. Al equilibrar los grupos de esta manera, se pudo formar ocho equipos fuertes que abarcaban todos los estilos que se estaban analizando.

En la segunda clase, el profesor presenta los grupos que se formaron en base a los hallazgos obtenidos de la prueba CHAEA. El docente comienza con la guía 0 y enfatiza en la importancia de todas las sesiones para alcanzar el logro de los objetivos. Para la siguiente clase se espera que los alumnos hayan leído previamente la guía 1 y analizado el material de apoyo y con base en estos hagan preguntas, aclararen dudas esto siguiendo las pautas de la metodología Flipped Learning o aprendizaje invertido (Moreno-Guerrero et al., 2021).

Las clases siguientes se llevan a cabo con la misma metodología hasta la guía siete.

Cada guía plantea un reto que debe asumir el grupo seleccionando un tema en función de sus intereses y preferencias. Por ejemplo, un grupo puede optar por explorar el mundo de los dinosaurios y crear un escenario personalizado, donde un personaje robot será el protagonista y se enfrentará a los desafíos semanales propuestos en la guía.

Las guías se explican y analizan en la clase presencial y se examina el material anexado adicional para reforzar el proceso de aprendizaje y garantizar que nadie se sienta excluido por ningún motivo. También se aclaran los horarios y espacios de la actividad para evitar abrumar a las personas que aprenden a diferentes ritmos.