



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS  
DIGITALES**

**TEMA:**

---

**WEDO 2.0 Y LEGO EDUCATION PARA EL DESARROLLO LÓGICO DE  
LOS NIÑOS DE EGB.**

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Educación  
mención Pedagogía en Entornos Digitales

**Autor**

López Araujo Marco Antonio

**Tutor**

Dr. Gómez Goitia José Manuel PhD

AMBATO - ECUADOR

2022

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, López Araujo Marco Antonio, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “WEDO 2.0 Y LEGO EDUCATION PARA EL DESARROLLO LÓGICO DE LOS NIÑOS DE EGB”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación, mención en Pedagogía en Entornos Digitales y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 6 días del mes de abril de 2022, firmo conforme:

Autor: López Araujo Marco Antonio

Firma: 

Número de Cédula: 1712496601

Dirección: Pichincha, Conocoto, Conjunto Portofino.

Correo Electrónico: marco\_inteligente@hotmail.com

Teléfono: 0998247739

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “WEDO 2.0 Y LEGO EDUCATION PARA EL DESARROLLO LÓGICO DE LOS NIÑOS DE EGB” presentado por Marco Antonio López Araujo, para optar por el Título Magíster en Educación, mención en Pedagogía en Entornos Digitales.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ciudad, Ambato 6 de abril del 2022



Firmado electrónicamente por:

**JOSE MANUEL  
GOMEZ GOITIA**

.....  
Dr. José Manuel Gómez Goitia PhD

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de reúne Magíster en Educación, mención en Pedagogía en Entornos Digitales, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ciudad, Ambato 6 de abril del 2022



.....  
Marco Antonio López Araujo  
1712496601

## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: **“WEDO 2.0 Y LEGO EDUCATION PARA EL DESARROLLO LÓGICO DE LOS NIÑOS DE EGB”**, previo a la obtención del Magíster en Educación, mención en Pedagogía en Entornos Digitales, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 6 de abril del 2022



Firmado electrónicamente por:  
**XIMENA ALEXANDRA  
MORALES URRUTIA**

.....  
**Dra. Ximena Alexandra Morales Urrutia**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Firmado electrónicamente por:  
**MIREYA PATRICIA  
ZAPATA  
RODRIGUEZ**

.....  
**Dra. Mireya Patricia Zapata Rodríguez**  
**VOCAL**



Firmado electrónicamente por:  
**JOSE MANUEL  
GOMEZ GOITIA**

.....  
**Dr. José Manuel Gómez Goitia PhD.**  
**VOCAL**

## **DICATORIA**

El presente trabajo dedico a mis padres que son un apoyo incondicional en todas las actividades que emprendo, a mi esposa que siempre estuvo dándome ánimo en los días difíciles, a mi hijo que es la base de todo sacrificio y a toda mi familia que siempre está pendiente de mi progreso.

López, Marco

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por iluminarme siempre en mi camino, a la Universidad por haberme abierto las puertas para continuar con mis estudios, a los docentes que fueron un pilar y base del conocimiento, a mi docente Tutor que siempre me apoyo en el proceso de titulación, y por último a la U.E. Oswaldo Guayasamín que a través de sus Directivos me apoyaron constantemente.

López, Marco

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA .....	i
AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE GENERAL .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiv
RESUMEN EJECUTIVO .....	xv
ABSTRACT .....	xvi
INTRODUCCIÓN .....	1
Planteamiento del Problema .....	2
Árbol de Problemas.....	4
Destinatarios del Proyecto .....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>MARCO TEÓRICO</b>	
Marco Teórico .....	6
Antecedentes de la investigación.....	7
Organizador lógico de variables .....	10



Desarrollo teórico del objeto y campo.....	11
Robótica educativa.....	11
Tipos de estrategias metodológicas .....	12
Competencias a desarrollar en Estudiantes de Educación Básica, Media y Técnica .....	13
¿Qué es la robótica educativa? .....	14
STEAM .....	15
La importancia de la Robótica Educativa .....	15
Beneficios aporta la robótica a la educación y desarrollo de los niños .....	16
WEDO y LEGO Education .....	16
Organización para desarrollar habilidades de pensamiento computacional .....	17
Descripción, Modo de Empleo .....	17
Características.....	17
Currículo educación media.....	18
Desarrollo de la matemática .....	19
Definición.....	19
¿Qué estudia las matemáticas? .....	20
Aprendizaje de las Matemáticas .....	20
Definición de Aprendizaje de la Matemática .....	20
Factores que influyen en el Rendimiento Académico .....	21
Teoría del aprendizaje.....	21
Teoría de la absorción.....	21
Teoría cognitiva.....	22
Tipos de aprendizaje .....	22
Desarrollo del pensamiento matemático en los niños.....	22
Conocimiento intuitivo .....	23

Conocimiento informal .....	24
Conocimiento formal .....	24
Desarrollo de la Lógica .....	25
El pensamiento .....	25
La lógica .....	26
Características que poseen los niños para el desarrollo del pensamiento lógico ..	27

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

Paradigma y tipo de investigación .....	29
Modalidad de investigación .....	29
Procedimiento para la búsqueda y procesamiento de los datos.....	30
Datos de la población y muestra .....	30
Matriz de Operacionalización de Variables .....	31
Validación del instrumento.....	33
Confiabilidad del Instrumento.....	33
Análisis de los Resultados .....	34
Situación Inicial .....	34
Análisis de grupo experimental .....	35
Encuesta a estudiantes referente al pensamiento operativo (grupo experimental) .....	35
Análisis e Interpretación.....	35
Encuesta a estudiantes sobre el pensamiento referente al espacio temporal (grupo experimental).....	36
Análisis e Interpretación.....	36
Encuesta a estudiantes sobre el pensamiento referente al figura-fondo (grupo experimental).....	37
Análisis e Interpretación.....	37

Nivel de pensamiento lógico del grupo experimental .....	38
Nivel de pensamiento lógico del grupo control.....	40
Análisis de los Resultados .....	40
Situación Actual.....	41
Síntesis de resultados .....	43

### **CAPÍTULO III**

#### **PROPUESTA**

Datos informativos .....	45
Antecedentes .....	45
Justificación .....	47
Objetivo general.....	47
Objetivo específico.....	47
Currículo para cuarto de educación general básica.....	49
Pensamiento operativo .....	49
Pensamiento temporal.....	49
Pensamiento figura-fondo.....	49
Análisis de Factibilidad.....	50
Instrucciones de construcción .....	51
Metodología .....	51
Propuesta Guía de proyectos Lego WEDO 2.0 .....	53
Índice .....	54
Introducción .....	55
Proyecto 1 Reconocer bloques lego patrones y sumas .....	56
Actividad 1 iniciando el juego.....	57
Actividad 2 cálculo de áreas .....	59

Actividad 3 patrones y sumas.....	61
Proyecto 2 noción de multiplicación y patrones.....	63
Actividad 1 Instalación del programa WEDO 2.0.....	64
Actividad 2 Primeros pasos con WEDO 2.0.....	67
Actividad 3 Ventilador de enfriamiento.....	68
Proyecto 3 Crea inventa .....	72
Actividad 1 construir un coche de carreras.....	72
Me divierto aprendiendo .....	76
Rúbrica de Evaluación .....	79
Evaluación de la Propuesta .....	80
Valoración de la propuesta .....	81
Conclusiones .....	82
Recomendaciones .....	83
BILIOGRAFÍA .....	84
ANEXOS .....	89
Fichas de validación de instrumentos .....	89
validación del instrumento Alfa de Cronbach.....	91
Oficio a la U.E. Oswaldo Guayasamín para autorización.....	93
Evidencias fotográficas .....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No 1: Población/muestra .....	30
Tabla No. 2: Variable independiente: WEDO 2.0 y LEGO Education .....	31
Tabla No. 3: Variable Dependiente: Aprendizaje de la lógica matemática .....	32
Tabla No. 4: Resumen del procesamiento de los casos de encuesta a estudiantes	33
Tabla No. 5: Estadísticos de fiabilidad encuesta a estudiantes .....	34
Tabla No. 6: Resultado pensamiento operativo.....	35
Tabla No. 7: Resultado espacio temporal .....	36
Tabla No. 8: Resultado figura fondo .....	37
Tabla No. 9: Niveles de razonamiento.....	38
Tabla No. 10: Respuestas a las preguntas grupo experimental .....	39
Tabla No. 11: Resultado pensamiento operativo grupo control.....	39
Tabla No. 12: Respuestas a las preguntas grupo control .....	41
Tabla No. 13: Resultado pensamiento operativo grupo experimental situación actual.....	42
Tabla No. 13: Resultado pensamiento operativo grupo experimental situación actual.....	42
Tabla No. 14: Resultado pensamiento operativo grupo control situación actual ..	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No 1: Relación Causa-Efecto.....	4
Gráfico No. 2: Constelación de Ideas Variable Dependiente-Independiente.....	10
Gráfico No. 3: Nivel de pensamiento lógico – situación inicial.....	43
Gráfico No. 4: Nivel de pensamiento lógico – situación actual.....	44

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN**  
**ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA:** WEDO 2.0 Y LEGO EDUCATION PARA EL DESARROLLO LÓGICO DE LOS NIÑOS DE EGB.

**AUTOR:** LÓPEZ RAUJO MARCO ANTONIO

**TUTOR:** DR. JOSÉ MANUEL GÓMEZ GOITIA PhD.

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo busca una alternativa para solucionar el poco interés que tienen los niños en el área de matemática. Por lo tanto, el objetivo es desarrollar estrategias por medio de Wedo 2.0 y Lego Education para mejorar el pensamiento lógico de los niños de educación general básica. Para ello se propone la utilización de figuras lego, complementadas con la programación por bloques; este tipo de estrategia despierta el interés, motivando a la creatividad y fortalecimiento de las habilidades lógico - matemáticas. Estos objetos son elementos muy versátiles por la variedad de colores, formas, tamaños, etc. Actualmente, la posibilidad de acoplar las figuras con la programación por bloques es una propuesta de la compañía LEGO, las instrucciones son sencillas y no requieren de programación estructurada. Una de las ventajas del software es la programación lineal o paralela, dependiendo de la experiencia que adquiere el estudiante con el tiempo y la complejidad de casos aplicados y resueltos. El juego aporta en el desarrollo de las habilidades lógico matemáticas y el conocimiento abstracto, rigiéndose a la planificación docente y ajustado al currículo del año escolar. Cuando al estudiante se le presenta un reto este debe: analizar, diseñar, construir, probar y corregir. Para mejorar las habilidades del estudiante, se proponen actividades con diferentes grados de dificultad. Debiendo el estudiante utilizar conectores de decisión en la programación WEDO 2.0, desarrollando las destrezas de lógica y el conocimiento matemático. Para concluir, los niños sienten un especial interés por la tecnología digital y se acoplan satisfactoriamente en este tipo de trabajos; este material ayuda al desarrollo intelectual de los niños mientras se divierten; luego de aplicada la propuesta se pudo evidenciar un porcentaje significativo de avance del grupo experimental frente al grupo control. Se recomienda a las Autoridades de la institución educativa dedicar un tiempo adicional para este tipo de actividades que son de mucha ayuda para los niños.

**DESCRIPTORES:** desarrollo de estrategias, pensamiento lógico, Lego Education, WEDO 2.0.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN, MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN**  
**ENTORNOS DIGITALES**

**TEMA:** WEDO 2.0 Y LEGO EDUCATION PARA EL DESARROLLO LÓGICO DE LOS NIÑOS DE EGB.

**AUTOR:** LÓPEZ RAUJO MARCO ANTONIO

**TUTOR:** DR. JOSÉ MANUEL GÓMEZ GOITIA PhD.

**ABSTRACT**

The present work seeks an alternative to solve the lack of interest that children have in mathematical logic. Thus, the aim is to develop strategies through Wedo 2.0 and Lego Education to improve elementary children's logical thinking. A feasible option is proposed, which is the use of Lego figures with block programming; this type of strategy helps to awaken interest, encourages creativity, and the development of logical-mathematical skills. These objects are very versatile elements due to the variety of colors, shapes, sizes, etc. Currently, the possibility of adapting the figures to block programming is a proposal of LEGO Company in order to implement instructions without the need to know structured programming. The advantage is that the child can do linear or parallel programming depending on the acquired expertise over time and the complexity of cases of applied and solved cases. The game contributes to the improvement of mathematical logic skills and it depends on the teacher's planning to acquire abstract knowledge. When the student faces a challenge, he analyzes, designs, builds, tests, and corrects. Hence, the planning of activities must be aligned with the curriculum, these skills must have a level of complexity to use decision connectors in programming Wedo 2.0, and achieve the development of mathematical knowledge. To conclude, the children feel a special interest in digital technology and they successfully work with it. This type of material helps intellectual development while having fun; after applying the proposal, a significant percentage of progress was observed in the experimental group compared to the control group. It is recommended that the authorities of the educational institution must dedicate additional time to these types of activities that are very helpful for the children.

**KEYWORDS:** Lego Education, logical thinking, strategy development, WEDO 2.0.



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el mundo está influenciado por la tecnología, en donde, las personas conviven y utilizan estos medios para comunicarse, trabajan con ellas directamente con las pizarras digitales, blogs, plataformas, etc. simplemente la era digital está presente en todo lo que vemos, palpamos y utilizamos. Este trabajo de maestría está fundamentado en la línea de investigación de la innovación pedagógica en la sociedad específicamente en la educación de nuestro país, en el ámbito educativo la pandemia obligó a implementar plataformas y herramientas que ayuden a la comunicación de los docentes y estudiantes, los niños tienen una ventaja importante porque son nativos informáticos entonces, para recibir clases con tecnología a ellos especialmente no se les hace difícil, sin embargo, todavía sigue siendo una debilidad el razonamiento lógico que no desarrollan adecuadamente.

La robótica es una disciplina que ha ido ganando terreno en el campo laboral, sin lugar a duda es de mucha ayuda, actualmente también a incursionado en la educación y se lo llama robótica pedagógica, en donde los estudiantes se inician desde edades muy cortas sin tener dificultades en la programación interactiva. “La robótica educativa es un nuevo sistema de enseñanza interdisciplinaria que abarca diferentes áreas del currículo y que permite un aprendizaje activo por parte del alumnado mediante aparatos o herramientas mecánicas, electrónicas y tecnológicas”. (Vivas-Fernandez & Sáez-López, 2019, p. 109). Para los niños la robótica pone a disposición variedad de accesorios y herramientas para construir, programar y ejecutar tareas sencillas, las cuales ayudan mucho en el aprendizaje interdisciplinario y sobre todo en la lógica.

Como menciona Piaget destaca el papel del juego como: “la experiencia y la transmisión social en el desarrollo cognoscitivo, valorando la importancia de la cooperación y del conflicto cognitivo que surgen cuando los niños interactúan en actividades educativas como medio para facilitar el desarrollo cognoscitivo y moral.” (Anda, 1999, p. 482). Entonces, la mejor manera que los estudiantes

aprendan a solucionar problemas es experimentando, probando, errando y corrigiendo, LEGO es una empresa y marca de juguetes danesa reconocida a nivel mundial principalmente por sus bloques de plástico interconectables, en la actualidad ha ido evolucionando desde su fundación (1932) ahora los juguetes tienen la capacidad de interconectarse y dar movimientos de sus partes mediante una programación interactiva, la página oficial de LEGO dice: “Lego Education es una nueva solución para Educación Primaria que despierta el interés de los alumnos en el aprendizaje de las materias STEAM mediante la resolución lúdica de problemas acompañada de narración y los prepara así para convertirse en pensadores perseverantes e independientes.” (*LEGO Education*, 2021)

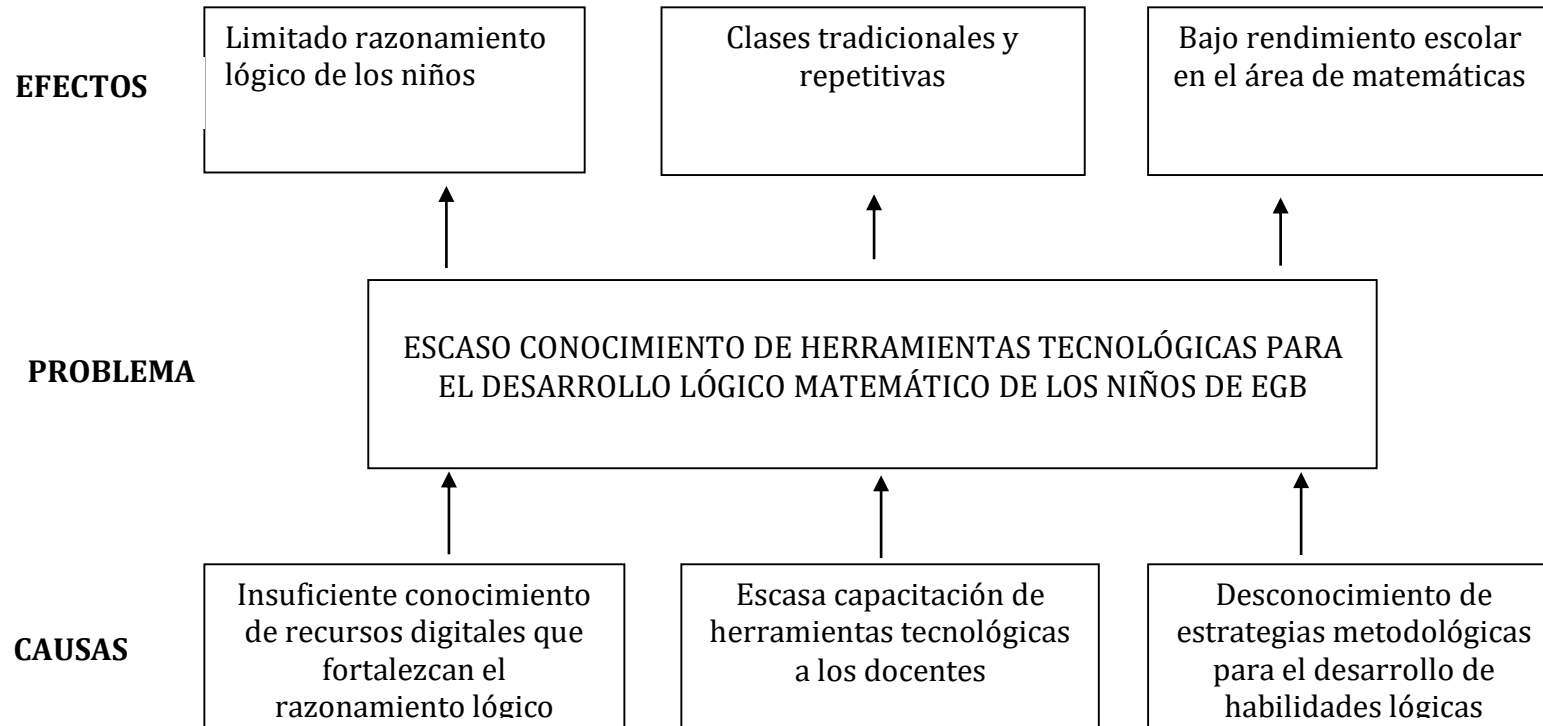
La Unidad Educativa Fiscal Oswaldo Guayasamín en el año lectivo 2020-2021 luego de hacer el análisis de los aprendizajes de los estudiantes de primaria se obtuvo en el área de matemáticas un puntaje de 7,80 que corresponde a básico imprescindible, siendo la lógica uno de los mayores problemas que los estudiantes tienen cuando requieren la solución a los problemas presentados. Una alternativa es promover la robótica como método de enseñanza aprendizaje para los niños mas pequeños; de esa forma se desarrollará la lógica como una habilidad que se podrá aprovechar en el futuro académico y profesional.

### **Planteamiento del problema**

El pensamiento lógico es la capacidad de los estudiantes que desarrollan y van asociadas a los conceptos de razonamiento lógico matemático, de comprensión y exploración, potenciando aspectos abstractos del pensamiento; los niños de la Unidad Educativa Fiscal Oswaldo Guayasamín tienen insuficientes habilidades lógicas matemáticas, los estudiantes requieren de nuevas estrategias para adquirir destrezas y habilidades que serán de mucha ayuda en su desarrollo personal y profesional, los niños a tempranas edades tienen la necesidad de tomar decisiones que ayudan a mejorar su pensamiento lógico.

El método que se puede utilizar es la robótica educativa, en la actualidad la empresa LEGO tiene un producto que se utiliza para desarrollar la lógica por medio de la programación por bloques, entonces, el estudiante analiza, construye, programa y ejecuta. Las piezas que se unen pueden formar objetos que son capaces de realizar movimientos que dependen de la programación que se realice, en este caso WEDO 2.0, los niños al utilizar dispositivos electrónicos inteligentes son capaces de analizar el código para la programación por bloques ya que no necesita de un conocimiento amplio en codificación.

### Árbol de Problemas



**Gráfico No 1:** Relación Causa-Efecto  
**Elaborado por:** El investigador

## **Destinatarios del Proyecto**

La Unidad Educativa Fiscal Oswaldo Guayasamín es una institución que prestan sus servicios a un total de 1253 estudiantes de los cuales 650 pertenecen a educación general básica, cuenta con 47 docentes que imparten las diferentes áreas del conocimiento, las autoridades de la institución educativa han visto en la propuesta del proyecto una estrategia nueva e innovadora, dado la autorización para realizar la investigación e implementación del mismo en la institución educativa, siendo beneficiarios directos los estudiantes, padres de familia, docentes y la institución en general. Considerando que, las nuevas tecnologías de la información y comunicación son herramientas que se deben implementar en el desarrollo de las habilidades y destrezas de los estudiantes, sobre todo en el progreso de la lógica que es directamente relacionada con la matemática.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Desarrollar estrategias con recursos digitales para mejorar el pensamiento lógico matemático de los niños de educación general básica

### **Objetivos Específicos**

- Fundamentar el uso de herramientas tecnológicas innovadoras para el fortalecimiento del pensamiento lógico.
- Diagnosticar el nivel de pensamiento lógico que poseen los estudiantes de educación general básica.
- Diseñar una propuesta por medio de Wedo 2.0 y Lego Education que permita el fortalecimiento del pensamiento lógico y el rendimiento de los niños de educación general básica.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

Revisando trabajos de investigación de posgrado se encontró trabajos que corresponden a la investigación a realizarse, de éstos se pudo rescatar información de interés que servirá de punto de partida para la ejecución del trabajo de investigación, con este trabajo y basando en la experiencia de documentos presentados se puede perfeccionar alguna alternativa para mejorar la enseñanza aprendizaje de los niños de educación media en el desarrollo de la lógica, que está directamente relacionada con la matemática, considerando en este documento las conclusiones y recomendaciones de este trabajo. Y para esta se considera el tipo de investigación cuantitativa.

En la publicación “Uso de la Robótica Educativa como Estrategia Didáctica en el Aula” (Barrera Lombana, 2015), manifiesta que la experiencia de la investigación impactó en la comunidad implicada, identificando rutas de acción en donde involucraron a los docentes, investigadores y estudiantes con la tecnología permitiendo analizar, diseñar y ejecutar actividades lúdicas con robots educativos; Adicionalmente la experiencia permitió orientar las actividades de aprendizaje a partir de las necesidades que surgieron en cada actividad, siendo los estudiantes los creadores de su propio aprendizaje y mejorando su crecimiento personal, involucrándose en el ámbito científico y descubrimiento, que se convirtió en saber práctico y en saber conceptual. “Además, la experiencia rompió la monotonía de las clases ya que se usaron instrumentos didácticos, permitiendo materializar el construccionismo de Papert (1995) con las orientaciones de Bruner (1984)” (Barrera Lombana, 2015, p. 15)

Para García en su publicación “Robótica Educativa” dice: en la robótica educativa lo importante está en el proceso para construir un robot, aunque no resulte trascendente. “Reconocemos en el proceso de trabajo cuatro líneas o palabras, que entendemos enmarcan estas prácticas: Imaginar, Diseñar, Construir y Programar (García y Castrillejo: 2007).” (J. M. García, 2015, p. 3), al inicio estos conceptos se desarrollan como un proceso, pero no quiere decir que en el transcurso no se pueda modificar, los diseños, construcción y programación pueden modificarse según la necesidad a solucionarse. “Si las etapas de imaginación y diseño se realizan con los alumnos y se trabaja en proyectos elegidos por ellos se generan procesos altamente creativos, favoreciendo el aprendizaje colaborativo en un proceso grupal.” (J. M. García, 2015, p. 8)

La revista “La Vanguardia” en el 2021 hace una publicación con el tema: “La robótica como herramienta educativa” en donde dice que “la robótica educativa es un sistema de enseñanza interdisciplinar que permite a los estudiantes desarrollar sus conocimientos y habilidades de la educación STEAM.” (Vives, 2021), término en inglés que significa Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, áreas del conocimiento cuyas habilidades son fundamentales en el entorno actual. Aplicar la robótica educativa ayuda a fomentar varias disciplinas que se fortalecen con la práctica, siendo los estudiantes los protagonistas de su propio aprendizaje experimentando, analizando y construyendo.

### **Antecedentes de la investigación**

Los legos son un estilo de juego para los niños en donde se requiere unir piezas para formar determinado objeto, actualmente la empresa LEGO ha evolucionado el juego haciendo más interesante, esto converge en la capacidad de a más de crear objetos se pueden darle movimiento con la programación que se hace en bloques, una forma fácil de aprender la lógica, para ello es necesario tomar en cuenta algunos trabajos de investigación en este ámbito.

En el repositorio de la Universidad Libre Facultad Ciencias de la Educación Maestría en Educación con Énfasis en Gestión Bogotá D.C que aborda el tema: “Propuesta de Gestión de Aula Para Disminuir en los Conflictos Semióticos que Presentan los Estudiantes Cuando Cambian de Lenguaje de Programación Lego mindstorm a Arduino.” Manifiesta que: en “Japón, Corea y España actualizan sus prácticas pedagógicas con ayuda de la Robótica Educativa pues en su experiencia han logrado que los estudiantes desarrollen diferentes competencias y conocimientos a partir de crear, ensamblar y poner en marcha robots para superar retos propuestos.” (Arenas, 2017, p. 2), en este trabajo se utilizó una metodología con enfoque cualitativo centrado en lo socio-crítico, consiguiendo cuyo objetivo era construir los primeros programas en el ambiente LEGO, demostrando motivación, espíritu de colaboración y participación activa en los talleres propuestos.

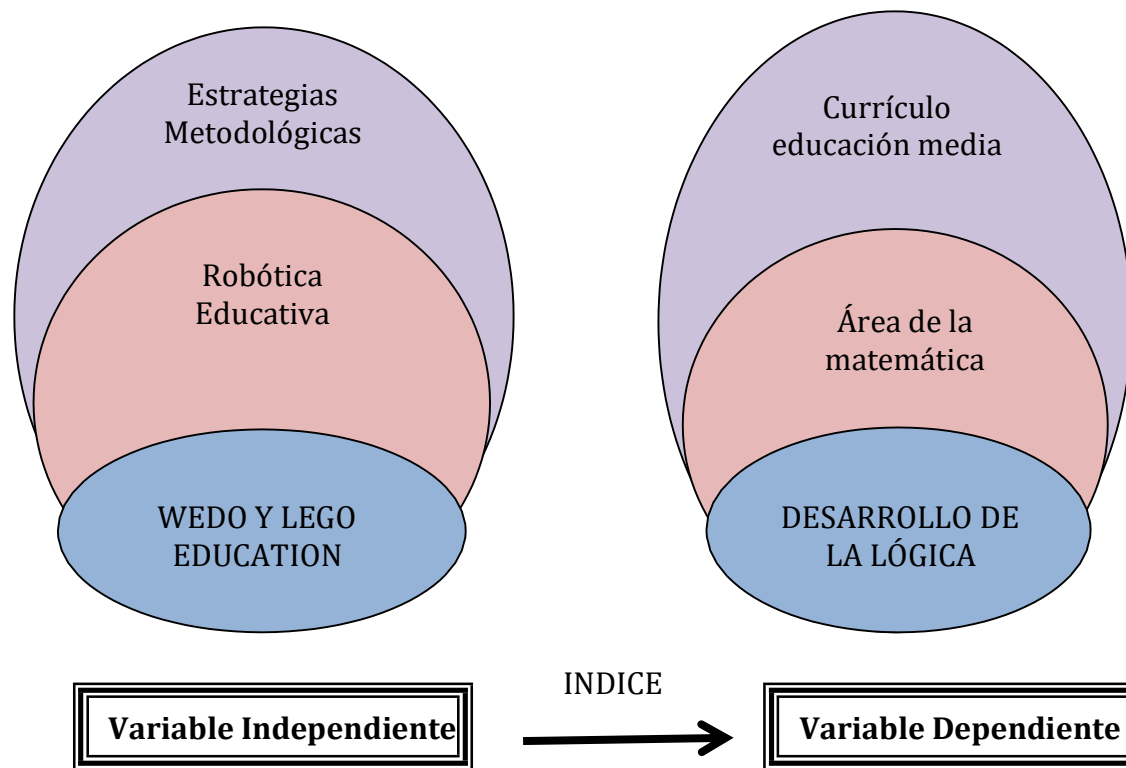
En el repositorio de la Universidad Autónoma de Querétaro (Cuevas, 2020), presenta un trabajo de investigación titulado “Robótica educativa con LEGO para la enseñanza de los fundamentos de programación en alumnos de primaria” utilizando una metodología cuantitativa y cualitativa con el objetivo fue diseñar e implementar un instrumento didáctico a través de la robótica educativa utilizando como herramienta tecnológica, llegando a la conclusión que: “esta metodología hace que el alumno pueda aprender sobre diversos temas como electrónica, física, tecnología, matemáticas, etc. con un solo método, lo cual potencia las habilidades de los estudiantes y hace más emocionante el trabajo del docente” (Cuevas, 2020, p. 105), con éste trabajo queda demostrado que la robótica ayuda en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes y a su vez mejora la relación en el trabajo colaborativo. Los estudiantes explotan la imaginación y desarrollan las habilidades lógicas con mayor fluidez.

En el repositorio de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos se encuentra un trabajo de investigación con el tema: “Robótica Educativa WeDo para mejorar los aprendizajes en el área de Matemática” del autor John León, quien utiliza una metodología cuantitativa y cualitativa, con el objetivo de “Demostrar los



efectos de la aplicación de la Robótica Educativa WeDo en la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática” llegando a concluir que aplicar la robótica conjuntamente con WEDO ayuda a mejorar el aprendizaje de la matemática y comprensión de los números, haciendo la siguiente recomendación: “Fortalecer el desempeño docente y directivo en la aplicación de la robótica educativa como política educativa” (León, 2019, p. 76), de este trabajo de investigación se puede deducir que los estudiantes desarrollan habilidades y destrezas en el área de las matemáticas al utilizar el software de programación por bloques WEDO.

### Organizador Lógico de Variables



**Gráfico No. 2:** Constelación de Ideas Variable Independiente - Dependiente

**Elaborado por:** El investigador

## **DESARROLLO TEÓRICO DEL OBJETO Y CAMPO ROBÓTICA EDUCATIVA**

### **Estrategias Metodológicas**

Actualmente, las nuevas tecnologías influyen en todas las esferas de la actividad humana, entonces, no es extraño que también las universidades las incorporen en su quehacer renovando su modelo docente. En nuestro país, esta afirmación es una realidad a la que nos encaminamos. Por su parte, la robótica es un área de conocimiento que rápidamente va cobrando presencia en el sector educativo, tanto escolar como universitario. La utilización de la tecnología como medio en la docencia no se limita a la utilización del ordenador y a los medios multimedia clásicos, sino se están utilizando otros mecanismos robóticos como herramienta educativa, ganando cada vez más popularidad, para Cevallos “a través de la tecnología se ha logrado aterrizar diversas conceptualizaciones que siempre han sido consideradas como abstractas, sin embargo, la tecnología ha podido recrearlas y lograr un efecto significativo en los estudiantes.” (Vite Cevallos & Vite Cevallos, 2020).

La idea principal que plantea Márquez, es que, el proceso de enseñanza-aprendizaje se fortalece cuando se aplica la robótica, donde el alumno se apropia del conocimiento cambiando su manera de acercarse a la ciencia motivado por la imaginación y la inventiva, con convergencia hacia la aplicación del método científico. “Durante este proceso de trabajo en equipo, la ciencia y la ingeniería se combinan obteniendo un producto final operativo y funcional que involucra al estudiante con los saberes formales y ciertos valores asociados al trabajo científico, como la responsabilidad, el compromiso, la organización y el cumplimiento de tareas.” (Palomo, 2016, p. 743)

Las estrategias metodológicas de enseñanza y de aprendizaje son herramientas que buscan que la enseñanza sea más interactiva, basándose en la experiencia de la sociedad y la didáctica, “se comprende como el aporte de los elementos práctico-pedagógicos que se ejecutan en el proceso de interacción entre

docentes y alumnos para crear ambientes de enseñanza y aprendizajes significativos en el ámbito educativo” (Bonilla et al., 2020, p. 3), las mejores estrategias las aplican los docentes dependiendo de los objetivos que se desean alcanzar.

### **Tipos de estrategias metodológicas**

Las estrategias metodológicas son variadas y son directamente referenciadas a la forma que se realiza enseñanza, ordenando el contenido sobre el área del conocimiento específico como son: temas, diagramas, esquemas; la forma de llegar con el conocimiento previo con lluvia de ideas, coloquio, charlas, entre otros; y el modo que se organiza el tiempo para ejecutar el aprendizaje, “las cuestiones metodológicas son una parte muy importante en la didáctica ya que son las que van hacer que los docentes sean capaces de encauzar sus procesos educativos y conseguir que se produzca el aprendizaje en sus alumnos” (Campuseducacion, 2020), entonces, el docentes es parte fundamental del proceso enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Las estrategias metodológicas activas son las que buscan involucrar a los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de diversas actividades que el docente planifica previamente. A continuación, algunas de las estrategias que forman parte de este grupo:

- Mapas mentales, son aquellos donde se identifica el tema principal en el centro para luego ir ramificando en subtemas y de así se van ramificando desde lo más amplio a lo más específico, “se comienza dibujando una imagen en el centro que refleje el tema central, lo que le permite 360 grados de libertad, se deben dibujar las ramas principales con palabras clave que se extienden desde esta imagen central.” (Caiza Daquilema, 2021, p. 32), los mapas mentales son útiles para: resumir información, lluvia de ideas, pensar en problemas complejos, estudiar, memorizar y presentar información.
- Ejecución de proyectos, los estudiantes participan activamente en proyectos significativos del mundo real, el resultado es desarrollar conocimiento

profundo del tema y desarrollar habilidades como: creatividad, comunicación, pensamiento crítico y colaboración.

- Juegos de roles, los estudiantes exploran situaciones reales que deben desarrollar experiencias y probar varias estrategias, existen varias estrategias como: Debates, entrevistas, marketing, profesiones y enseñanza.
- Trabajo en grupos, los estudiantes trabajan en grupos cooperan para cumplir con objetivos comunes, este tipo de aprendizaje utiliza equipos para fines didácticos utilizando su pensamiento crítico, el docente debe estructurar las actividades de tal forma que cada estudiante se complemente con el otro.
- Problematización, se utiliza esta estrategia para adquirir competencias de diferentes temas del currículo, “El maestro-experto construye su gestión didáctica respetando los principios del constructivismo pedagógico e informando constantemente sobre la edad de los alumnos y las particularidades psicológicas individuales” (Caiza Daquilema, 2021, p. 35)

### **Competencias a desarrollar en Estudiantes de Educación Básica, Media y Técnica**

Existe ya una gran cantidad de proyectos de investigación orientados a la adquisición de competencias gracias al uso de robots y lenguajes de programación de todo tipo. Estos proyectos proponen generar nuevas estrategias para que desde pequeño el estudiante pueda adquirir ciertas destrezas que lo ayuden más adelante en su proceso de formación universitaria. A continuación, se describen algunos de estos proyectos:

- Programación para Niños y Adolescentes. Actualmente es posible encontrar varios entornos de programación para niños de los que podemos destacar Alice1 y Scratch2. Scratch, por ejemplo, permite realizar proyectos personales como crear juegos, contar historias y realizar animaciones. Éste se construye sobre las ideas del constructivismo de Logo de Kafai and Resnick, Papert y Etoys de Kay.

- Uno de los aspectos más importantes de Scratch es que incentiva el aprendizaje autodidacta a través de la práctica personal y de la colaboración con otros, como afirman Maloney y Resnick. Este proceso de aprendizaje haciendo ‘artefactos’ o ‘programas’ permite a los alumnos construir y comprobar, reconstruir, modificar, mejorar objetos de aprendizaje como plantea Papert.
- Clubes de Robótica. Por ejemplo, en Costa Rica, como plantea Jiménez, se crean “Clubes de Robótica” para incentivar el estudio de las ciencias y la tecnología en algunas instituciones primarias y secundarias con sesiones de trabajo de al menos 40 horas.
- La metodología usada consistió básicamente según este mismo autor, en Generar un ambiente de trabajo agradable, desafiante, generador de pensamiento crítico, que incentiva el trabajo en equipo y de tipo experimental, donde se contemplaban actividades de análisis, diseño, construcción y programación en Robolab 2.9 o NXT-G.
- “Además, el trabajo basado en proyectos ayuda a desarrollar Varias competencias transversales como la planificación, la comunicación y la creatividad; donde algunos de los retos propuestos tenían que ver con la selección y clasificación de objetos o identificación y seguimiento a patrones de color, sonido, luz y distancia.” (M. A. García et al., 2016, p. 1243).

### **¿Qué es la robótica educativa?**

La robótica educativa es un tipo de aprendizaje con un carácter interdisciplinar que usa las herramientas tecnológicas y robóticas como medio para el desarrollo de habilidades y competencias del alumno. Está muy vinculada al trabajo de las disciplinas de STEM (*Science, Technology, Engineering y Mathematics*), aunque hoy día se incluye una disciplina más como es el “Art”, conformando la corriente educativa STEAM. “También cabe destacar que, con el aprendizaje de estos conocimientos propios de la Robótica Educativa, se contemplan otras habilidades del desarrollo cognitivo del alumno como son las

relaciones sociales y la creatividad de éstos, como hablaremos más adelante.” (Admin, 2020).

## **STEAM**

Es un acrónimo en inglés de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas. Todas las carreras que se encuentren dentro del marco de alguna de ellas pertenecen a las “carreras del futuro”. ¿De qué forma se entrelaza la robótica con las carreras STEM? La robótica sirve como enlace de aprendizaje para los alumnos en áreas de la ciencia e ingeniería. Con esta técnica se podrá descubrir la física, mecánica y programación en el momento que los estudiantes empiecen a llevar a la práctica sus conocimientos. “Independientemente de que la robótica se encuentre inmersa en el modelo clásico de las carreras STEM, esta va más allá al desarrollar las habilidades motrices y cognitivas de los niños cuando ensamblen o desarmen un equipo eléctrico.” (Thomas, 2019).

## **La importancia de la Robótica Educativa**

La robótica ha tomado importancia y protagonismo en los últimos años en el ámbito de la educación, llegando incluso a las aulas de educación primaria. De hecho, que los niños comiencen a interactuar con el mundo de la robótica desde pequeños les aporta gran variedad de beneficios y herramientas que les serán muy útiles en el futuro.

Sus beneficios pueden imaginarse partiendo de la explicación de la propia disciplina. La robótica es el resultado de unir diferentes aristas relacionadas con las Matemáticas, las Ciencias, la Tecnología e incluso la Ingeniería. Por tanto, es una forma de que los pequeños adquieran conocimientos de multitud de conocimientos que contribuyan a un desarrollo más completo de su pensamiento lógico. “Además el trabajo de la robótica suele estar relacionado con proyectos que fomentan la creatividad y supone una puerta para los alumnos a aprender a programar y hacer

funcionar, así como comprender multitud de los objetos que les rodean.” (Acaya, 2019).

### **Beneficios aporta la robótica a la educación y desarrollo de los niños**

La robótica es un compendio de diferentes disciplinas que aporta a los niños conocimientos relativos a Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. Transmitirles de una manera transversal y divertida este abanico de conocimientos facilita el desarrollo del pensamiento lógico, al mismo tiempo que estimula su creatividad y les permite familiarizarse con el funcionamiento de objetos programables con lo que, de hecho, ya están en contacto a diario.

Alfredo Pineda, profesor de Informática en la Universidad Pública de Navarra (UPNA) y coordinador de un curso de verano sobre la robótica educativa y el uso de robots en los centros de educación, señala que “La robótica educativa ayuda a los alumnos a razonar; eso vale para Informática y para Filosofía”. Muchos padres y profesores aún se preguntan si la enseñanza de robótica en primaria no es adelantarse demasiado, sin embargo, Pineda tiene claro que los niños y niñas actuales ya son nativos digitales y que, por lo tanto, ahora ha llegado el momento de “sacar partido a esa energía”. (thoth38, 2017).

### **WEDO y LEGO Education**

En esencia, la ciencia no se trata de batas de laboratorio y artículos de investigación. Se trata de hacer preguntas y buscar respuestas. Se trata de maravillarse con las cosas. LEGO® Education WEDO 2.0 anima a los alumnos a poner en práctica sus dotes para el descubrimiento científico mediante la resolución de problemas STEAM reales.

Con los ladrillos, sensores y motores LEGO®, los alumnos pueden usar esta solución educativa para estimular su creatividad, desarrollar habilidades de pensamiento crítico, explorar posibilidades profesionales o simplemente adquirir



experiencia práctica en el mundo STEAM. Este set ayuda a materializar conceptos abstractos de ciencia e ingeniería, y mejora las habilidades de colaboración, de resolución de problemas y de pensamiento computacional de los alumnos. Los docentes disponen del apoyo que necesitan gracias a la formación, el currículo escolar y la evaluación integrada. El resultado es un recurso que desarrolla la confianza de los alumnos para formular preguntas, definir problemas y diseñar sus propias soluciones al poner el descubrimiento de las STEAM en sus manos.

### **Organización para desarrollar habilidades de pensamiento computacional**

Puede organizar los proyectos como prefiera. Cada proyecto hace hincapié en las oportunidades de desarrollar habilidades de pensamiento computacional, y es su responsabilidad centrarse en las más relevantes para el docente y sus alumnos.

### **Descripción, Modo de Empleo**

La empresa LEGO a diseñado los elementos de tal manera que sea funcional en el aula de clase y se pueda utilizar en forma colaborativa. A continuación, una breve descripción.

- Cada kit está pensado para ser trabajado en parejas
- Unas etiquetas facilitarán la disposición de las piezas en la bandeja clasificadora
- Será necesario disponer de dos pilas AA, ya que no vienen incluidas en el kit, para la alimentación del *smarhub*; también puede adquirir la batería recargable.

### **Características:**

- 280 piezas.
- 1 *smarhub*.
- 1 motor mediano.

- 1 sensor de movimiento.
- 1 sensor de inclinación.
- 1 contenedor con bandeja clasificadora y etiquetas.
- Los componentes electrónicos no son compatibles con el Wedo original ya que han cambiado las conexiones de motores y sensores, y se ha cambiado el *Hub* USB por el *Smarthub Bluetooth*.
- Es posible conectar hasta tres *Smarthub* con un solo dispositivo, pudiendo programar de manera remota el movimiento de hasta seis motores.
- El software incluye 28 instrucciones de montaje paso a paso.
- Es compatible con el entorno de programación *Scratch*.
- La versión oficial funciona en OSX (el sistema operativo de *Apple*) y en *Windows* 10 y encontraréis más información en la página web de *Scratch*.

## **CURRÍCULO EDUCACIÓN MEDIA**

El currículo es la expresión del proyecto educativo que los integrantes de un país o de una nación elaboran con el fin de promover el desarrollo y la socialización de las nuevas generaciones y en general de todos sus miembros; en el currículo se plasman en mayor o menor medida las intenciones educativas del país, se señalan las pautas de acción u orientaciones sobre cómo proceder para hacer realidad estas intenciones y comprobar que efectivamente se han alcanzado.

Un currículo sólido, bien fundamentado, técnico, coherente y ajustado a las necesidades de aprendizaje de la sociedad de referencia, junto con recursos que aseguren las condiciones mínimas necesarias para el mantenimiento de la continuidad y la coherencia en la concreción de las intenciones educativas garantizan procesos de enseñanza y aprendizaje de calidad. Este currículo entra en vigencia en el régimen sierra en septiembre de 2016 y en el régimen costa en 2017, excepto en el caso de las áreas de Educación Cultural y Artística y Educación Física, que entrarán en vigencia en el régimen costa 2016. (Ministerio, 2016a)

## **Currículo de Educación media**

En el subnivel Elemental de Educación General Media, el estudiante desarrolla habilidades cognitivas y sociales que le permiten relacionarse y afianzar lazos con los demás, mediante el trabajo dirigido, en equipo e individual, que aporta, de manera positiva y eficaz, a la comprensión y la práctica de sus deberes y derechos.

Asimismo, reconoce su entorno familiar, social, cultural y físico, ubicando su casa, su escuela y parroquia, identificando en él elementos básicos de la geometría, conociendo los recursos renovables y no renovables y representándolo con técnicas diversas. En este subnivel, el docente tiene el compromiso de sentar las bases para la formación de destrezas que afiancen el desarrollo de lectores, hablantes y escritores competentes, capaces de utilizar las herramientas de la escritura para comunicar sus ideas; esta tarea no se limita a la alfabetización inicial, sino que debe acercar a sus estudiantes a la cultura escrita y a la de las diferentes lenguas originarias del Ecuador. (Ministerio, 2016b)

### **Desarrollo de la matemática**

El desarrollo de la matemática implica diferentes factores, empezando desde el ambiente de trabajo, hasta la motivación que recibe el estudiante para encontrar el gusto de la matemática, este trabajo es fundamental del conocimiento y experiencia del docente.

### **Definición**

La matemática es la ciencia de la estructura, el orden y los patrones repetitivos que se basa en contar, medir y describir las formas. Su objeto de estudio son las magnitudes, las cantidades y los cambios de estas en el tiempo y el espacio.

Las matemáticas son (...) un juego, un juego maravilloso y poderoso: son lo que tienen que ser. Son el lenguaje que describe nuestro mundo, son una forma de razonar con lógica y elegancia. Son la forma de entender nuestro universo. (Cita, 2020)

La palabra "matemática" deriva del griego *máthēma* que significa "aprendizaje, conocimiento". Mucha de la matemática que aprendemos actualmente en la escuela tiene como finalidad prepararnos para ser mejores ciudadanos, pues nos enseñan a pensar de forma razonada.

### **¿Qué estudia las matemáticas?**

Las matemáticas tratan de muchos aspectos. Hay una nueva demanda de matemáticos en muchos campos de la industria y los negocios, no sólo en la ciencia. A continuación, un listado de lo que estudia la matemática.

- Números
- Estructuras, formas y construcciones geométricas
- Juegos
- Probabilidades
- Acertijos y enigmas
- Patrones y sucesiones

### **Aprendizaje de las Matemáticas**

El profesor enseña, pero su esfuerzo puede no lograr que el alumno aprenda, ya que aprender es un proceso que sucede en el alumno. El fin de la enseñanza es que los alumnos aprendan, pero por muy bien que un profesor enseñe, nunca podrá garantizar que su esfuerzo se verá compensado con un aprendizaje en el alumno.

### **Definición de Aprendizaje de la Matemática**

No todos los autores están de acuerdo en lo que significa aprender matemáticas, ni en la forma en que se produce el aprendizaje.

La mayoría de los que han estudiado el aprendizaje de las matemáticas coinciden en considerar que ha habido dos enfoques principales en las respuestas a estas cuestiones. El primero

históricamente hablando tiene una raíz conductual, mientras que el segundo tiene una base cognitiva. (P. Flores, 2010)

Thompson (1992) señala que existe una visión de la matemática como una disciplina caracterizada por resultados precisos y procedimientos infalibles cuyos elementos básicos son las operaciones aritméticas, los procedimientos algebraicos y los términos geométricos y teoremas; saber matemática es equivalente a ser hábil en desarrollar procedimientos e identificar los conceptos básicos de la disciplina. La concepción de enseñanza de la matemática que se desprende de esta visión conduce a una educación que pone el énfasis en la manipulación de símbolos cuyo significado raramente es comprendido. (A. Ruiz, s. f.)

### **Factores que influyen en el Rendimiento Académico**

Diversas investigaciones demuestran que los factores independientes al rendimiento del sujeto influyen en los resultados académicos. Cascón (2000), precisa, que los factores que influyen en el rendimiento académico pueden ser endógenos o exógenos.

- Factores Endógenos
- Factores Exógenos

### **Teoría del aprendizaje**

Las dos teorías que vamos a tratar en este apartado son la teoría de la absorción y la teoría cognitiva. Cada una de estas refleja diferencia en la naturaleza del conocimiento, cómo se adquiere éste y qué significa saber.

#### **Teoría de la absorción**

Esta teoría afirma que el conocimiento se imprime en la mente desde el exterior, esto quiere decir que debe tener motivación externa.

## Teoría cognitiva

La teoría cognitiva afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de datos. La esencia del conocimiento es la estructura: elementos de información conectados por relaciones, que forman un todo organizado y significativo. Esta teoría indica que, en general, la memoria no es fotográfica. Normalmente no hacemos una copia exacta del mundo exterior almacenando cualquier detalle o dato. En cambio, tendemos a almacenar relaciones que resumen la información relativa a muchos casos particulares. De esta manera, la memoria puede almacenar vastas cantidades de información sin tener conciencia de lo almacenado.

**Construcción activa del conocimiento:** Para esta teoría el aprendizaje genuino no se limita a ser una simple absorción y memorización de información impuesta desde el exterior. Comprender requiere pensar.

**Cambios en las pautas de pensamiento:** Para esta teoría, la adquisición del conocimiento comporta algo más que la simple acumulación de información, en otras palabras, la comprensión puede aportar puntos de vista más frescos y poderosos. Los cambios de las pautas de pensamiento son esenciales para el desarrollo de la comprensión.

**Límites del aprendizaje:** La teoría cognitiva propone que, dado que los niños no se limitan simplemente a absorber información, su capacidad para aprender tiene límites. Los niños construyen su comprensión de la matemática con lentitud, comprendiendo poco a poco.

**Regulación interna:** La teoría cognitiva afirma que el aprendizaje puede ser recompensa en sí mismo. Los niños tienen una curiosidad natural de desentrañar el sentido del mundo. A medida que su conocimiento se va ampliando, los niños buscan espontáneamente retos cada vez más difíciles.

## Tipos de aprendizaje

Actualmente, la forma de concebir el aprendizaje matemático es de

tipo estructuralista, especialmente cuando se refiere al aprendizaje de conceptos, donde se considera que aprender es alterar estructuras, y que estas alteraciones no se producen por medio de procesos simples, sino que se realizan de manera global.

### **Desarrollo del pensamiento matemático en los niños**

Recapitulando la historia, la matemática no escolar o matemática informal de los niños se desarrollaba a partir de las necesidades prácticas y experiencias concretas. Como ocurrió en el desarrollo histórico, contar desempeña un papel esencial en el desarrollo de este conocimiento informal, a su vez, el conocimiento informal de los niños prepara el terreno para la matemática formal que se imparte en la escuela. A continuación, vamos definir distintos modos de conocimiento de los niños en el campo de la matemática:

#### **Conocimiento intuitivo**

**Sentido natural del número:** Durante mucho tiempo se ha creído que los niños pequeños carecen esencialmente de pensamiento matemático.

Para ver si un niño pequeño tiene la capacidad de discriminar entre conjuntos de cantidades distintas, se realiza un experimento que fundamentalmente consiste en mostrar al niño 3 objetos, por ejemplo, durante un tiempo determinado. Pasado un tiempo, se le añade o se le quita un objeto y si el niño no le presta atención, será porque no se ha percatado de la diferencia. Por el contrario, si se ha percatado de la diferencia le pondrá de nuevo más atención porque le parecerá algo nuevo. El alcance y la precisión del sentido numérico de un niño pequeño son limitados. (Y. Ruiz, 2011, p. 6)

**Nociones intuitivas de magnitud y equivalencia:** Pese a todo, el sentido numérico básico de los niños constituye la base del desarrollo matemático.

Cuando los niños comienzan a andar, no sólo distinguen entre conjuntos de tamaño diferente, sino que pueden hacer comparaciones gruesas entre magnitudes. A los dos años de edad aproximadamente, los niños aprenden palabras para

expresar relaciones matemáticas que pueden asociarse a sus experiencias concretas. Pueden comprender igual, diferente y más.

**Nociones intuitivas de la adición y la sustracción:** Los niños reconocen muy pronto que añadir un objeto a una colección hace que sea “más” y que quitar un objeto hace que sea “menos”. Pero el problema surge con la aritmética intuitiva que es imprecisa. Ya que un niño pequeño cree que  $5 + 4$  es “más que”  $9 + 2$  porque para ellos se añaden más objetos al primer recipiente que al segundo. Evidentemente la aritmética intuitiva es imprecisa.

### **Conocimiento informal**

**Una prolongación práctica:** Los niños, encuentran que el conocimiento intuitivo, simple y llanamente, no es suficiente para abordar tareas cuantitativas. Por tanto, se apoyan cada vez más en instrumentos más precisos fiables: numerar y contar. En realidad, poco después de empezar a hablar, los niños empiezan a aprender los nombres de los números. Hacia los dos años, emplean la palabra “dos” para designar todas las pluralidades; hacia los dos años y medio, los niños empiezan a utilizar la palabra “tres” para designar a muchos objetos. Por tanto, contar se basa en el conocimiento intuitivo y lo complementa en gran parte.

### **Conocimiento formal**

La matemática formal puede liberar a los niños de los confines de su matemática relativamente concreta. Los símbolos escritos ofrecen un medio para anotar números grandes y trabajar con ellos. Los procedimientos escritos proporcionan medios eficaces para realizar cálculos aritméticos con números grandes.

Es esencial que los niños aprendan los conceptos de los órdenes de unidades de base diez. Para tratar con cantidades mayores es importante pensar en términos de unidades, decenas, centenas... en pocas palabras, la matemática formal permite a los niños pensar de una manera abstracta y poderosa, y abordar con eficacia los



problemas en los que intervienen números grandes. (Y. Ruiz, 2011, p. 8)

## **DESARROLLO DE LA LÓGICA**

La matemática consiste en imaginar, descubrir, intuir, razonar, probar, aplicar destrezas, comprobar resultados, siendo todo este grupo de condiciones útiles para los estudiantes, que realmente al desarrollo del pensamiento lógico vinculando las vivencias que ayudan a tomar decisiones de la vida real. La lógica ayuda a fortalecer las distintas habilidades y destrezas para detectar y tomar decisiones, la inteligencia lógica siempre está asociada a los números y solución de problemas, patrones, grupos, series, capacidad de abstracción y la habilidad del pensamiento crítico. “Las actividades que realiza el estudiante en el aula y fuera de ella, son estrategias de aprendizaje diseñadas por el profesor para que el estudiante desarrolle habilidades mentales y aprenda contenidos” (Hidalgo, 2018, p. 2), la estrategia debe ser planificada de pequeños pasos mentales que vayan de menor a mayor profundidad.

### **El pensamiento**

El pensamiento se puede decir que es de naturaleza mental, y comprende la imaginación, creatividad, lo artístico y todas las actividades racionales del intelecto, “se podría definir como imágenes, ensoñaciones o esa voz interior que nos acompaña durante el día y en la noche en forma de sueños. La estructura del pensamiento son el andamiaje mental sobre el que se conceptualiza la experiencia o la realidad” (Hidalgo, 2018, p. 3), el pensamiento lógico-matemático tiene relación con los números y la capacidad de utilizar el razonamiento lógico. El pensamiento es importante para el desarrollar la inteligencia matemática y es indispensable para los niños en el desarrollo de su comprensión numérica y abstracta, “aporta importantes beneficios como la capacidad de entender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Implica la capacidad de utilizar de manera casi natural el cálculo, las cuantificaciones, proposiciones o hipótesis.” (Hidalgo, 2018, p. 4).

## **La lógica**

La lógica se basa a las reglas y técnicas que determinan si un argumento es válido, es aplicada en Filosofía, Computación, Física, Matemática y en la mayoría de áreas del conocimiento, hay que considerar que la lógica se aplica en la tarea diaria, puesto que, cualquier proceso requiere de un razonamiento lógico. “De forma general se entiende como lógico al pensamiento que es correcto, es decir, el pensamiento que garantiza que el conocimiento mediato que proporciona se ajusta a lo real. Andonegui (2004)” (Hidalgo, 2018, p. 5), entonces, la lógica es la posibilidad que tiene cada persona de reflexionar sobre la toma de decisiones considerando que su mente le guía en lo que considera una decisión es correcta aunque para otras personas esta sea errada.

La lógica matemática en cambio es el conocimiento para interpretar el lenguaje matemático que ayuda a organizar las ideas razonando para luego expresar de manera correcta, utilizando reglas matemáticas para determinar si las proposiciones son verdaderas o falsas, con estas reglas se determina si la inferencia es correcta o no. La persona que aplica la lógica matemática debe construir la teoría a partir de las premisas, como los arquitectos para construir un edificio inicia con obtener los materiales apropiados aplicando la experiencia y conocimientos previamente adquiridos.

Los niños cuando inician la etapa de escolaridad tienen grandes expectativas en el aprendizaje de la lectura, escritura y matemática para igualarse o superar a los adultos, sin embargo, para los estudiantes el aprendizaje de matemática se torna aburrido y difícil por lo abstracto, esta dificultad depende de la forma de enseñanza, y el apoyo en aplicar conceptos y habilidades matemáticas para solucionar problemas de la vida cotidiana. Para medir las habilidades lógicas se tiene cuatro componentes son: comprender el problema, planificar la forma de resolverlo, ejecutar el plan y revisar. Las estrategias para la enseñanza aprendizaje incluye: la observación, manipulación, establecimiento de relaciones, experimentación, tanteo, estimación, aprendizaje del lenguaje matemático y resolución de problemas.

La aplicación de un instrumento de evaluación se utiliza para detectar las dificultades que tienen los niños en el desarrollo de sus habilidades y destrezas para en lo posterior corregir estas dificultades. Entonces, se debe evaluar las siguientes destrezas:

- Pensamiento operativo (nociones de: antes – después, mayor – menor, cálculos mentales).
- Espacio temporal (invertir la escritura de los números, operar en orden inverso, invertir el orden de las cifras, fallas de columnación de cifras, discriminación de figuras geométricas).
- Figura - fondo (confusión de signos de las sumas, restas, multiplicaciones y divisiones; confundir números y repetir números).

### **Características que poseen los niños para el desarrollo del pensamiento lógico**

Las características que poseen los niños por su naturaleza propia de experimental, indagar y su curiosidad les da una ventaja muy importante, este es que les ayuda al desarrollo de las habilidades y destrezas en del desarrollo del pensamiento lógico.

- Perciben el entorno con exactitud objetos y sus funciones en el medio que se está visualizando.
- Se adaptan con rapidez con los conceptos de tiempo, cantidad, su causa y efecto.
- Usan símbolos abstractos para representar objetos concretos y conceptos.
- Resuelven problemas con gran habilidad.
- Plantean sus reglas discriminando relaciones.
- Formulan, analizan infieren y comprueban hipótesis cuando lo requieren.
- Son hábiles en las matemáticas con estimulación, la interpretación de estadísticas, cálculo de algoritmos, y con la representación de gráficos.
- Les gusta la física, la programación, y operaciones complejas.

- Elaboran sus propias hipótesis para aceptar o rechazar la información, además utilizan la computación para resolver problemas de índole matemático.
- Tienen interés por la informática, ingeniería, química, esto por la expectativa que tienen de los fenómenos naturales y buscar nuevas experiencias.

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **Paradigma y tipo de investigación**

Para el presente trabajo se aplicará una investigación cuantitativa porque las variables sujeto de estudio aportarán con datos y luego se analizarán en forma estadística llegando a las conclusiones que ayudarán a proponer una posible solución. El enfoque cuantitativo, por tanto, “estudia los fenómenos medibles a través de la utilización de técnicas estadísticas para el análisis de los datos recogidos, radica en la descripción, explicación, predicción y control objetivo de sus causas, fundamentando sus conclusiones sobre el uso riguroso de la métrica o cuantificación” (S. Flores & Anselmo, 2019).

El trabajo investigativo será de tipo descriptivo porque se recopila las propiedades y características del problema a ser resuelto, obteniendo la documentación de las causas y efectos del fenómeno objeto de estudio en la Unidad Educativa Oswaldo Guayasamín.

#### **Modalidad de investigación**

La modalidad de esta investigación es aplicada, partiendo del marco teórico propuesto para luego diseñar los instrumentos a ser aplicados. Con esto se consigue información requerida de la población para describir el fenómeno objeto de estudio, analizarla y llegar a las conclusiones que permitan establecer una propuesta que solucione el problema encontrado.

## Procedimiento para la búsqueda y procesamiento de los datos

El proceso de búsqueda de datos se inicia con identificar la población objeto de estudio dentro de la Unidad Educativa donde se aplicará la investigación relacionada a la aplicación de LEGO Education y WEDO 2.0 en el desarrollo de la lógica en los niños de EGB, luego se describió la población, se operacionalizó las variables en función del capítulo que corresponde al marco teórico, posterior se diseñó los ítems que permiten estructurar los instrumentos a ser aplicados a la población objeto de estudio, luego se procedió al análisis y validación de la confiabilidad de los datos recopilados para que éstos sean útiles para la propuesta.

## Datos de la población y muestra

Luego de obtener los permisos necesarios la investigación se aplicó en la Unidad Educativa Oswaldo Guayasamín, ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Rumiñahui a los estudiantes de cuarto año de Educación general Básica y a los docentes del mismo nivel educativo.

La población de los estudiantes de cuarto año de educación básica tienen una edad de entre 8 y 9 años, este nivel educativo tiene dos paralelos en donde el paralelo A tiene 39 estudiantes y el paralelo B tiene 38 estudiantes, no se aplica el cálculo para el muestreo porque es una población finita.

**Tabla No 1:** Población/muestra

<b>Unidades de observación</b>	<b>No.</b>	<b>%</b>
Paralelo A	38	49,35
Paralelo B	39	50,64
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	<b>100%</b>

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** U.E. Oswaldo Guayasamín

### Matriz de Operacionalización de Variables

**Tabla No. 2:** Variable independiente: WEDO 2.0 y LEGO Education

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
WEDO y Lego Education es una solución en robótica para nivel primaria, enfocada en el desarrollo de habilidades STEM; consta de ladrillos LEGO®, un software y proyectos preestablecidos con un enfoque en la indagación y descubrimiento de conocimientos	Robótica	Utiliza elementos para armar objetos	¿Utiliza el docente procedimientos y recursos divertidos?	<b>✓ Encuesta:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docentes</li> <li>• Estudiantes</li> </ul> <b>✓ Instrumento:</b> Cuestionario
	Lego Education	Aplica elementos para la construcción de objetos	¿El docente utiliza elementos y objetos de construcción en proceso enseñanza aprendizaje?  ¿El docente ejecuta actividades de trabajo colaborativo en el proceso enseñanza aprendizaje?	
	Descubrimiento de conocimientos	Posee habilidades cognitivas y de socialización	¿Las actividades que desarrolla el docente ayuda al desarrollo de habilidades cognitivas y de socialización?  ¿Le sería de utilidad una guía con proyectos para utilizar LEGO Education y Wedo 2?	

**Elaborado por:** El Investigador

**Tabla No 3:** Variable Dependiente: Aprendizaje de la lógica matemática

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Se la define como la capacidad de razonamiento lógico: incluye cálculos matemáticos, pensamiento numérico, capacidad para problemas de lógica, solución de problemas, capacidad para comprender conceptos abstractos, razonamiento y comprensión de relaciones.</p>	<p>Cálculos matemáticos, pensamiento numérico</p> <p>Problemas de lógica, y solución</p> <p>Entender conceptos abstractos</p> <p>Razonamiento y comprensión de relaciones</p>		<p>¿El estudiante tiene conocimiento de los conceptos básicos de las matemáticas?</p> <p>¿Con qué frecuencia aplica ejercicios que involucran emplear la lógica matemática?</p> <p>¿El estudiante comprende aplica la lógica para resolver problemas de la vida cotidiana?</p> <p>¿El estudiante conoce la estructura de las operaciones básicas y su operatividad?</p> <p>¿Le gustaría tener a su alcance una guía para el desarrollo de la lógica matemática?</p>	<p>✓ <b>Encuesta:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docentes</li> <li>• Estudiantes</li> </ul> <p>✓ <b>Instrumento:</b></p> <p>Cuestionario</p>

**Elaborado por:** El Investigador



## VALIDADACIÓN DEL INSTRUMENTO

Luego del acercamiento con las autoridades de la Unidad Educativa Oswaldo Guayasamín se procedió a la validación del instrumento de evaluación por los expertos en el campo educativo de la Institución, quienes luego de revisar el documento dieron el visto bueno y se procedió a comunicar al docente Tutor del proyecto de investigación, Doctor en Educación José Manuel Gómez PhD., quien da el aval para su aplicación. Este instrumento se dio a través de una encuesta que está dividida en tres partes: Pensamiento operativo, espacio temporal y figura – fondo, tal como se muestra en el anexo 1. Validación del instrumento de recolección de información.

El resultado de validación fue: De los 10 ítems verificados los 10 tuvieron el resultado de muy adecuado dando como apertura para su aplicabilidad. Esto se puede verificar en el anexo 1 de las fichas de validación del instrumento.

### Confiabilidad del Instrumento

Para verificar si el instrumento de recolección de información está de acuerdo a los parámetros permitidos se procesó los ítems utilizando la ecuación que corresponde al Alfa de Cronbach, cuyo coeficiente se basa en la medición del sujeto en relación con los ítems a ser aplicados, el resultado debe ir entre 0 y 1 y se ajusta a los siguientes parámetros. Para el presente proyecto que corresponde a los datos estadísticos de los estudiantes se obtuvo un valor de 0.93 que constituye un instrumento de alto nivel de fiabilidad.

**Tabla No 4:** Resumen del procesamiento de los casos de encuesta a estudiantes

		N	%
Casos	Válidos	10	100
	Excluidos	0	0
	<b>TOTAL</b>	10	100%

**Elaborado por:** El Investigador

**Tabla No 5:** Estadísticos de fiabilidad encuesta a estudiantes

Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	No. Elementos
0.93	0.93	16

**Elaborado por:** El Investigador

## **Análisis de los Resultados**

### **Situación Inicial**

Las muestras para el análisis de resultados fueron aplicadas a dos grupos: grupo experimental en un total de 22 estudiantes quienes pertenecen al curso EGB paralelo A y grupo control que pertenecen al curso EGB B en un total de 20 estudiantes; el cuestionario fue aplicado utilizando la herramienta *Forms* de Google. Los resultados se encuentran detallados en las tablas 11 y 12 de este documento. “El grupo control se refiere al grupo de sujetos que recibe una intervención para contrastar los resultados con el grupo experimental” (Zurita-Cruz et al., 2018), en cambio el grupo experimental es el grupo con quién se va a trabajar con la propuesta realizada, este grupo al finalizar su ejecución debe arrojar mejores resultados en el desarrollo de la lógica matemática.

Para monitorear el nivel de las habilidades lógicas matemáticas es necesario dividirlo en tres aspectos: pensamiento operativo, espacio temporal y figura fondo, a continuación, se detallan los resultados en cada uno de estos ámbitos.

## **Análisis del grupo experimental**

### **Encuesta a estudiantes referente al pensamiento operativo (grupo experimental)**

La encuesta estuvo dirigida a los niños de cuarto Año de EGB paralelo “A” de la Unidad Educativa “Oswaldo Guayasamín” y mostraron a las preguntas de pensamiento operativo los siguientes resultados.

**Tabla No 6:** Resultado pensamiento operativo

<b>Número de ítems</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Número de respuestas</b>	<b>Número de aciertos</b>	<b>Porcentaje</b>
5	22	110	60	54%

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de cuarto grado de la U.E. Oswaldo Guayasamín

## **Análisis e Interpretación**

En las pensamiento operativo los estudiantes deben tener la capacidad de resolver ejercicios donde intervengan cálculos mentales, deducciones simples, en las preguntas elaboradas para este ámbito se ha obtenido que de los 22 estudiantes y de las 110 respuestas 60 fueron acertadas llegando a un porcentaje de 54%, pese a que más de la mitad de la población acertó un porcentaje importante no resolvió adecuadamente las preguntas, esto quiere decir que es necesario trabajar en el reforzamiento del pensamiento operativo con los niños que serán de utilidad en lo académico y en lo posterior en la vida cotidiana.

La investigación demuestra como a través de la robótica los estudiantes logran generar el autoaprendizaje, motivándolos a indagar, buscar soluciones, trabajar colaborativamente y obtener las respuestas necesarias a los problemas que se pueden enfrentar en la vida cotidiana programando a través de un robot estas diversas soluciones como manifiesta el autor (Cuevas, 2020, p. 106).

### **Encuesta a estudiantes sobre el pensamiento referente al espacio temporal (grupo experimental)**

En la segunda parte de la encuesta a los estudiantes de cuarto grado de EGB se aplicó a 6 ítems a un total de 22 estudiantes tal como se muestra en la tabla número 7 llegando a un total de 132 respuestas.

**Tabla No 7:** Resultado espacio temporal

<b>Número de ítems</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Número de respuestas</b>	<b>Número de aciertos</b>	<b>Porcentaje</b>
6	22	132	54	38,63%

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de cuarto grado de la U.E. Oswaldo Guayasamín

### **Análisis e Interpretación**

Para la destreza espacio temporal que implica el invertir la escritura de los números, operar en orden inverso, invertir el orden de las cifras, columnación de cifras, discriminación de figuras geométricas entre otras, de los 22 estudiantes y las 132 posibles respuestas fueron acertadas 54 que corresponde al 38,63% estos resultados demuestran que los estudiantes todavía no tienen desarrollada esta destreza.

Es una herramienta muy versátil y polivalente, ya que permite trabajar diferentes áreas de conocimiento propiciando la adquisición de diversas habilidades. Tiene una gran potencialidad y permite que los alumnos mantengan la atención y percepción, ya que pueden integrar lo teórico con la realidad por medio de esta actividad. (Vives, 2021).

### **Encuesta a estudiantes sobre el pensamiento referente al figura-fondo (grupo experimental)**

En la segunda parte de la encuesta a los estudiantes de cuarto grado de EGB se aplicó a 5 ítems a un total de 22 estudiantes tal como se muestra en la tabla número 8 llegando a un total de 110 posibles respuestas.

**Tabla No 8:** Resultado figura fondo

<b>Número de ítems</b>	<b>Número de estudiantes</b>	<b>Número de respuestas</b>	<b>Número de aciertos</b>	<b>Porcentaje</b>
6	22	110	44	40%

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de cuarto grado de la U.E. Oswaldo Guayasamín

### **Análisis e Interpretación**

Para la destreza figura fondo los estudiantes deben haber desarrollado la destreza de reconocimiento de signos de las sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, sin embargo, del total de las posibles respuestas solo el 40% de estas fueron acertadas, quedando en evidencia que se requiere reforzar en este aspecto.

Es importante y primordial que el estudiante construya por sí mismo los conceptos básicos de las matemáticas y de acuerdo a sus destrezas y resaltando sus conocimientos previos lograr a que llegue a utilizar los diversos conocimientos que ha adquirido a lo largo de su desarrollo. El desarrollo de las nociones matemáticas básicas, es un proceso secuencial que construye el niño a partir de las experiencias que le brinda la interacción con los objetos físicos, su entorno y situaciones de su diario vivir. Esta interacción le permite Contar y simbolizar Conservación de cantidad relación, número, cantidad cuerpos y figuras geométricas, crear mentalmente relaciones comparaciones estableciendo semejanzas y diferencias de sus características para poder clasificarlos, seriarlos y compararlos (Guaicha, 2017, p. 26).

## Nivel de pensamiento lógico del grupo experimental

Según la tabla que muestra el resultado del test que mide la capacidad de los niños para realizar razonamiento lógico matemático y lingüístico, haciendo deducciones inductivas, relaciona de manera razonable los datos de los conjuntos y soluciona coherentemente. El nivel de complejidad va aumentando a medida que avanza la prueba, entonces, el nivel de razonamiento va de bajo a más alto.

Los niños de 8 a 11 años deben responder sólo las 8 primeras preguntas, los más mayores deben responder a todas. (*Test de inteligencia infantil - Área Razonamiento lógico*, 2019)

**Tabla No 9:** Niveles de razonamiento

Número de aciertos	Nivel
0 a 3 aciertos	Razonamiento lógico bajo
4 a 6 aciertos	Razonamiento lógico medio
7 a 8 aciertos	Razonamiento lógico alto

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** Página Psicoactiva de Test de inteligencia infantil, Razonamiento lógico

En base a la tabla y considerando las respuestas de las 3 categorías medidas (pensamiento operativo, espacio temporal y figura fondo), se ha obtenido los siguientes resultados. De las 16 preguntas que se aplicaron al grupo experimental y verificando el rango de su edad su asertividad en las respuestas fue de un promedio de 4,5 que corresponde a un razonamiento lógico medio y con este indicativo se deberá trabajar para mejorar su razonamiento; se confirma los datos con la siguiente tabla de resultados.

**Tabla No 10:** Respuestas a las preguntas grupo experimental

**GRUPO EXPERIMENTAL CUARTO A**

<b>Pregunta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>TOTAL</b>
1	20	2	0	0	<b>22</b>
2	7	13	2	0	<b>22</b>
3	5	5	12	0	<b>22</b>
4	4	1	3	14	<b>22</b>
5	2	11	1	8	<b>22</b>
6	3	12	4	3	<b>22</b>
7	3	14	2	3	<b>22</b>
8	4	7	2	9	<b>22</b>
9	10	3	2	7	<b>22</b>
10	9	7	6	0	<b>22</b>
11	5	4	3	10	<b>22</b>
12	0	2	1	19	<b>22</b>
13	3	5	8	6	<b>22</b>
14	5	13	0	4	<b>22</b>
15	5	4	3	10	<b>22</b>
16	9	6	1	6	<b>22</b>

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de cuarto grado A

### Nivel de pensamiento lógico del grupo control

Para contrastar y luego poder hacer un balance entre el grupo experimental y el grupo control se muestra los resultados obtenidos del cuestionario aplicado a este grupo que pertenece al Cuarto EGB B de la U.E. Oswaldo Guayasamín.

**Tabla No 11:** Resultado pensamiento operativo grupo control

Número de ítems	Número de estudiantes	Número de respuestas	Número de aciertos	Porcentaje
5	20	100	54	54%
Resultado espacio temporal				
Número de ítems	Número de estudiantes	Número de respuestas	Número de aciertos	Porcentaje
6	20	120	45	37%
Resultado figura fondo				
Número de ítems	Número de estudiantes	Número de respuestas	Número de aciertos	Porcentaje
5	20	100	38	38%

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de cuarto EGB B de la U.E. Oswaldo Guayasamín

### Análisis e interpretación de resultados

En cuanto al grupo del cuarto paralelo B tiene el mismo nivel de valoración con un puntaje de 4,3 ubicándose en razonamiento lógico medio. Este valor al ser el grupo control debe mantenerse en el mismo rango después que se aplique el nuevo instrumento de evaluación, es decir, luego que se ejecute la propuesta al grupo experimental.



**Tabla No 12:** Respuestas a las preguntas grupo control

<b>GRUPO CONTROL CUARTO B</b>					
<b>Pregunta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>TOTAL</b>
1	18	2	0	0	<b>20</b>
2	6	12	2	0	<b>20</b>
3	5	6	9	0	<b>20</b>
4	5	1	2	12	<b>20</b>
5	3	9	1	7	<b>20</b>
6	2	9	7	2	<b>20</b>
7	2	13	2	3	<b>20</b>
8	4	8	1	7	<b>20</b>
9	9	2	2	7	<b>20</b>
10	8	6	6	0	<b>20</b>
11	4	4	3	9	<b>20</b>
12	0	3	1	16	<b>20</b>
13	2	6	7	5	<b>20</b>
14	4	12	1	3	<b>20</b>
15	4	3	4	9	<b>20</b>
16	10	5	1	4	<b>20</b>

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de cuarto grado B

### **Situación Actual**

Para determinar el impacto de la propuesta aplicada se tuvo que enviar nuevamente el cuestionario a los dos grupos experimental y control, estos datos se reflejan en las tablas 13 y 14 que muestran el nivel de progreso del grupo experimental frente al grupo control.

**Tabla No 13:** Resultado pensamiento operativo grupo Experimental situación actual

Número de ítems	Número de estudiantes	Número de respuestas	Número de aciertos	Porcentaje
5	22	110	72	65%
Resultado espacio temporal				
Número de ítems	Número de estudiantes	Número de respuestas	Número de aciertos	Porcentaje
6	22	132	81	61%
Resultado figura fondo				
Número de ítems	Número de estudiantes	Número de respuestas	Número de aciertos	Porcentaje
5	22	110	62	56%

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de cuarto EGB A de la U.E. Oswaldo Guayasamín

Datos recopilados del grupo control que pertenecen al cuarto año de EGB B.

**Tabla No 14:** Resultado pensamiento operativo grupo Control situación actual

Número de ítems	Número de estudiantes	Número de respuestas	Número de aciertos	Porcentaje
5	20	100	53	53%
Resultado espacio temporal				
Número de ítems	Número de estudiantes	Número de respuestas	Número de aciertos	Porcentaje
6	20	120	47	39%
Resultado figura fondo				
Número de ítems	Número de estudiantes	Número de respuestas	Número de aciertos	Porcentaje
5	20	100	35	35%

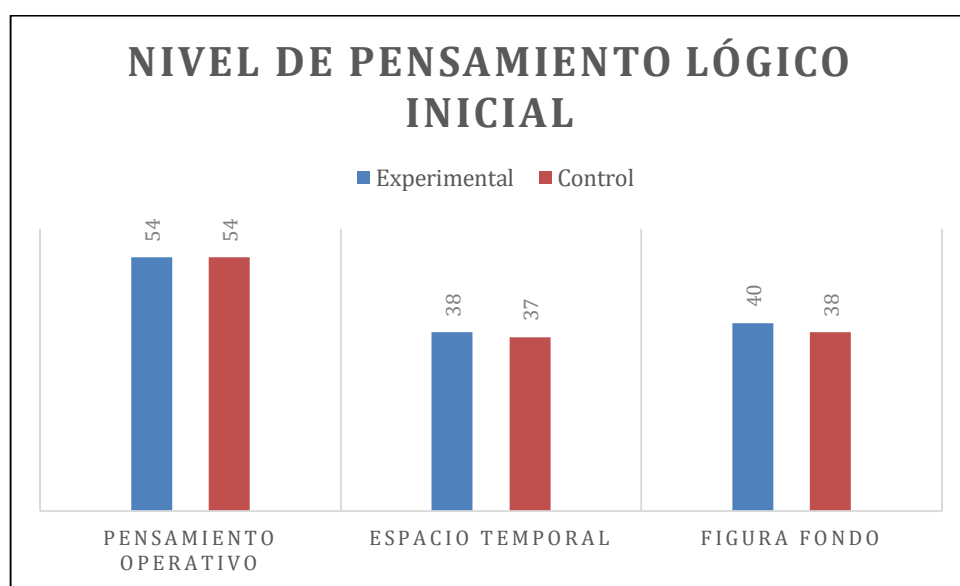
**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** Encuestas a estudiantes de cuarto EGB B de la U.E. Oswaldo Guayasamín

## Síntesis de Resultados

Luego de realizar la recolección de datos de los grupos experimental y control se obtuvieron resultados que fueron detallados en las tablas 11 y 12, mismos que reflejan el nivel de razonamiento, siendo 4,4 para el cuarto grado EGB A (grupo experimental) y 4,3 para el cuarto grado EGB B (grupo control) en resumen, los dos grados se ubican en el rango de razonamiento lógico medio detallado en el siguiente gráfico:

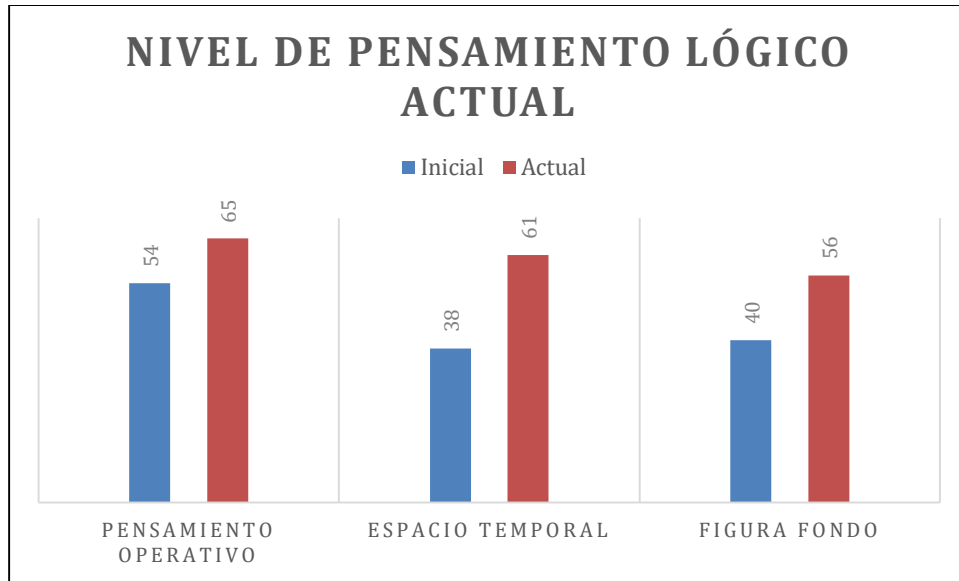
Nivel de Pensamiento lógico - situación inicial



**Gráfico No 3:** Nivel de Pensamiento Lógico Situación Inicial  
**Elaborado por:** El Investigador

Una vez ejecutada la propuesta con el grupo experimental en el periodo establecido y habiendo cumplido los proyectos, se aplicó nuevamente el cuestionario para verificar si la propuesta cumplió con los objetivos planteados; siendo así los resultados: Grupo experimental un porcentaje promedio de 6,66 puntos que estaría entre el nivel medio y alto, considerando que al inicio de la propuesta estaba entre el nivel bajo y medio, es decir, si se ha logrado un aumento de habilidades lógico matemáticas. En contraste con el grupo control que se mantiene entre el nivel bajo y medio, según como se muestra el gráfico.

### Nivel de Pensamiento lógico - situación actual



**Gráfico No 4:** Nivel de Pensamiento Lógico Situación Actual  
**Elaborado por:** El Investigador

Como se puede verificar en la gráfica el aumento del promedio al 6,0 que corresponde una mejoría del 22%, esto se debe a que las actividades realizadas en la propuesta fueron de interés para los estudiantes, despertaron la creatividad, sentido de investigación y trabajo colaborativo; actualmente la tecnología aporta significativamente en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes. En contraste con el grupo control que siguieron las clases habituales y su promedio es de 4,2 que confirma que las clases tradicionales no son aprovechadas y pierden el interés de los estudiantes.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA**

#### **Datos informativos**

**Título:** Diseña, Arma y Juega con LEGO WEDO 2.0

#### **Datos Informativos:**

**Nombre:** Unidad Educativa Fiscal Oswaldo Guayasamín

**Provincia:** Pichincha

**Cantón:** Rumiñahui

**Dirección:** Parroquia Cotogchoa Urb. Banco del Fomento

**Teléfono:** 2670123

**Sostenimiento:** Fiscal

#### **Antecedentes**

Luego de ser aprobado el proyecto presentado se realizó el acercamiento con los directivos de la unidad Educativa Fiscal Oswaldo Guayasamín para obtener la información requerida.

Los resultados de las pruebas ser ESTUDIANTE y ser BACHILLER que fueron aplicadas a los estudiantes de primaria y secundaria dieron con porcentajes de los aprendizajes con bajo rendimiento en el área de matemática generado por el bajo pensamiento lógico, esta habilidad es importante que se desarrolle en tempranas edades ya que es necesario durante toda su vida estudiantil y el resto de vida cotidiana, esta es una de las razones que se haga la propuesta dedicada para los estudiantes de cuarto año de educación básica. Los resultados de los datos recopilados al ser tabulados se concluyen que los estudiantes tienen poco

razonamiento lógico, los niños tienen una gran ventaja al ser nativos informáticos porque tienen conocimiento de los términos técnicos y tienen el conocimiento de la navegación por aplicaciones de los dispositivos inteligentes, por tanto, se recomienda a los docentes buscar herramientas tecnológicas que aumenten el interés por la matemática y desarrollen el sentido de la lógica matemática. Una de las alternativas propuestas es el utilizar los LEGOS y WEDO 2.0 para la programación de movimientos, con esto se consigue que los niños desarrollen sus habilidades mientras se divierten.

Por otro lado, en los repositorios que se hizo la investigación hace referencia a lo siguiente:

Para García en su publicación “Robótica Educativa” dice: en la robótica educativa lo importante está en el proceso para construir un robot, aunque no resulte trascendente. “Reconocemos en el proceso de trabajo cuatro líneas o palabras, que entendemos enmarcan estas prácticas: Imaginar, Diseñar, Construir y Programar (García y Castrillejo: 2007).” (J. M. García, 2015, p. 3)

En otra investigación hace referencia al uso de herramienta tecnológicas para mejorar el aprendizaje de la matemática:

Lego *mindstorm* a Arduino.” Manifiesta que: en “Japón, Corea y España actualizan sus prácticas pedagógicas con ayuda de la Robótica Educativa pues en su experiencia han logrado que los estudiantes desarrollen diferentes competencias y conocimientos a partir de crear, ensamblar y poner en marcha robots para superar retos propuestos.” (Arenas, 2017, p. 2)

La empresa LEGO a integrado las piezas que se unen (bloques, ruedas, piñones), engranajes, elementos electrónicos y el programa WEDO 2.0 para la programación, de esta forma a transformado el mundo de los LEGOS convencional, utilizándolos para armar como un robot. Al mismo tiempo que se le puede dar movilidad con la programación adecuada.

## **Justificación**

Luego de recopilar los datos en la investigación se evidencia la falta de uso de herramientas tecnológicas como apoyo del rendimiento de las matemáticas y el pensamiento lógico. Por consiguiente, se ve la necesidad de la creación de un manual para el ensamblaje de diferentes figuras y posterior programación en WEDO 2.0 con esto se consigue que el estudiante se familiarice cada vez más con la programación por bloques.

Luego de la conversación con las autoridades de la Institución a quienes se hizo la propuesta y se acordó que se desarrolle una guía con proyectos con accesorios de LEGO y motores ensamblados y con la programación por bloques para complementar el proyecto; las autoridades recomendaron que inmediatamente se de paso a la propuesta, puesto que, les pareció una idea adecuada y entretenida para mejorar el trabajo en el aula y mantener el interés por la materia.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Mejorar el pensamiento lógico matemático con una guía de proyectos para utilizar LEGOS y programación WEDO que desarrolle las habilidades lógico matemático de los estudiantes de educación media.

### **Objetivos Específicos**

Los objetivos que se plantan para conseguir con éxito la propuesta se detallan a continuación con la expectativa que sean de interés para los estudiantes y consigan mejorar las habilidades y destrezas de la lógica matemática.

- Planificar la propuesta ajustada a los tiempos que necesita la institución educativa.
- Diseñar

- Probar e implementar el proyecto
- Validar la propuesta realizada con los especialistas
- Socializar con las autoridades y comunidad educativa la propuesta.



## **Currículo para cuarto de educación general básica**

### **Destrezas con criterios de desempeño del área de Matemática**

#### **Pensamiento operativo**

- Describir y reproducir patrones numéricos basados en sumas y restas, contando hacia adelante y hacia atrás.
- Reconocer el valor posicional de números naturales de hasta cuatro cifras, basándose en la composición y descomposición de unidades, decenas, centenas y unidades de mil, mediante el uso de material concreto y con representación simbólica.
- Reconocer números ordinales del primero al vigésimo para organizar objetos o elementos.

#### **Espacio temporal**

- Establecer relaciones de secuencia y de orden en un conjunto de números naturales de hasta cuatro cifras, utilizando material concreto y simbología matemática ( $=$ ,  $<$ ,  $>$ ).
- Relacionar la noción de multiplicación con patrones de sumandos iguales o con situaciones de “tantas veces tanto”.

#### **Figura – fondo**

- Construir patrones de figuras basándose en sus atributos y patrones numéricos a partir de la suma, resta y multiplicación.
- Relacionar la noción de adición con la de agregar objetos a un conjunto.
- Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema.
- Aplicar las propiedades conmutativa y asociativa de la multiplicación en el cálculo escrito y mental, y en la resolución de problemas.
- Calcular mentalmente productos y cocientes exactos utilizando varias estrategias

## **Análisis de Factibilidad**

Los niños desarrollan sus habilidades en edades tempranas y es necesario que las habilidades y destrezas de la lógica matemática sea reforzada lo más pronto posible, la propuesta del proyecto es factible realizarla porque se dispone de la infraestructura, los implementos, la predisposición de las autoridades, docentes y los niños para ser aplicado el proyecto propuesto; adicionalmente que los niños son nativos informáticos y les va a encantar el trabajo con la tecnología.

En las siguientes líneas se detalla las razones de factibilidad para el presente proyecto.

- **Socio – Cultural:** La educación de la Institución Educativa tiene una educación inclusiva, con calidez y calidad; enfrentando los retos tecnológicos actuales, promoviendo la práctica de valores que son orientados a formar estudiantes: asertivos, proactivos con integridad marcada por el bienestar de la sociedad. El eficiente desarrollo de las habilidades y destrezas lógicas es necesario para que el estudiante tenga capacidad asertiva en las dificultades que se le presenten en el transcurso de sus estudios y a lo largo de la vida.
- **Ambiental:** cada año a nuestro planeta se le contamina con toda clase de desechos, en el presente proyecto se utiliza elementos reutilizables con la población a ser aplicado los LEGOS se los puede utilizar muchas veces sin generar contaminación, por tanto, el trabajo realizado es amigable con la naturaleza.
- **Financiero:** Los recursos económicos que se requieran financiar serán costeados íntegramente por el investigador desde el inicio hasta completar el proyecto con entera satisfacción.
- **Administrativo:** La propuesta realizada a las autoridades son de entera satisfacción y ha generado expectativa en el análisis, desarrollo e implementación del proyecto para verificar los resultados y promover este proyecto en los demás grados.
- **Técnico:** los conocimientos sobre la informática y los estudios de

programación del investigador durante los estudios superiores y sobre todo la información recibida en la maestría son los que se aplicarán para analizar, diseñar e implementar la propuesta.

### **Instrucciones de construcción**

LEGO® BOOST permite a los pequeños crear modelos con motores y sensores para, después, darles vida mediante simples comandos de programación basados en iconos. La app gratuita para tableta LEGO BOOST incluye sencillas y detalladas instrucciones de construcción para crear y programar modelos multifuncionales.

### **Metodología**

Con WEDO 2.0 se pueden diseñar una variedad de proyectos distintos, que se dividen en los siguientes tipos:

- Uno iniciar los primeros pasos en el que los estudiantes aprenden las funciones básicas de WEDO 2.0
- Los proyectos deben ser guiados vinculados con los estándares curriculares específicos y que incluyen instrucciones detalladas para cada proyecto.
- Los proyectos abiertos vinculados con los estándares curriculares específicos, pero que ofrecen una experiencia de aprendizaje más abierta.

Cada proyecto está dividido en cuatro fases:

- La fase Explorar, que conecta a los estudiantes con la tarea en cuestión
- La fase Crear, que permite a los estudiantes construir y programar
- La fase Probar, que concede tiempo a los estudiantes para explorar
- La fase Compartir, que permite a los estudiantes documentar y presentar sus proyectos

Cada proyecto tiene una duración aproximada de tres a cinco horas. Cada una de las fases tiene la misma importancia para el seguimiento del proyecto, pero puede modificar el tiempo que se invierte en cada fase en función de las necesidades del estudiante y el tiempo del que disponga.



# GUÍA de Proyectos WeDo 2.0



**education**

**Para el fortalecimiento de  
la lógica matemática**

**Marco López Araujo  
2022**

# ÍNDICE



---

# education<sup>TM</sup>

---

## **PROYECTO 1**

Iniciando el juego, reconocer bloques y figuras lego  
patrones y sumas  
Elementos a desarrollar del pensamiento lógico  
Actividad 1 – Iniciando el juego  
Actividad 2 – Cálculo de áreas y perímetros  
Actividad 3 – Patrones de sumas

<https://view.genial.ly/6238902bfc54140011d5572b/presentation-lego-con-wedo-20-parte-1>

## **PROYECTO 2**

Despierta tus sentidos – Pensamiento operativo  
Noción de multiplicación y patrones  
Actividad 1 – Instalación WEDO 2.0  
Actividad 2 – primeros pasos con WEDO 2.0  
Actividad 3 – Ventilador de enfriamiento

<https://view.genial.ly/6238959816d4b40012357c09/presentation-lego-wedo-20-parte-2>

## **PROYECTO 3**

Crea e inventa – Espacio temporal  
Noción de multiplicación velocidad distancia  
Actividad 1 – Construir coche de carreras

<https://view.genial.ly/62389c8db0c9260018cf47d9/presentation-lego-wedo-20-parte-3>



# WeDo 2.0



education

## Introducción

Los niños al iniciar sus estudios escolares tienen la expectativa de aprender la lectura, escritura y los números, sueñan con asemejarse a las personas adultas; sin embargo, este propósito es de difícil adquisición con la metodología tradicional, estas dificultades deben ser canalizadas para seguir con el proceso de enseñanza aprendizaje.

La tecnología forma parte de nuestras vidas, entonces, la educación se debe transformar e innovar para utilizar este recurso de una manera más efectiva y que sea de interés para los estudiantes, la utilización de nueva metodología y elementos que permitan mejorar la enseñanza aprendizaje han permitido que se desarrolle esta guía.

<https://view.genial.ly/621a9edfd0d2d800173701e4/presentation-logica-matematica-con-wedo-20>







## **RECONOCER BLOQUES LEGO PATRONES Y SUMAS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Explicar y construir patrones de figuras y numéricos relacionándolos con la suma, la resta y la multiplicación, para desarrollar el pensamiento lógico-matemático.

### **ELEMENTO A DESARROLLAR DEL PENSAMIENTO LÓGICO**

Describir y reproducir patrones de objetos y figuras basándose en sus atributos. Para mejorar su experiencia abrir el siguiente enlace donde encontrará actividades divertidas.

<https://view.genial.ly/6238902bfc54140011d5572b/presentation-lego-con-wedo-20-parte-1>

### **RECURSOS:**

Bloques de legos diferentes colores tamaños y formas





## ACTIVIDAD **Iniciando el juego**

1

Reconocer los bloques de lego, su forma y manipulación para la construcción de objetos acoplados entre sí y que tengan un patrón.

**Tiempo:** 10 minutos.



### Mente Activa

- Organizar 4 grupos de 6 estudiantes.
- Cada grupo debe formar la mayor cantidad de cuadrados de 16 picos utilizando patrones de colores.
- Utilizar la caja de legos proporcionada por el docente a cada grupo (50 legos aproximadamente)



**Ejemplo:**





## Me divierto aprendiendo

**Área y perímetro de un cuadrado**

Área = lado x lado = 12 cm x 12 cm =  $144 \text{ cm}^2$   
Perímetro = suma de todos sus lados = 12 + 12 + 12 + 12 = 48 cm

De la actividad anterior calcular el perímetro de cada uno de los cuadrados construidos, considerar a cada lego 1 cm.

FIGURA	FORMULA	PROCESO	RESULTADO
Cuadrado 1	$P = 1 \times 1$		
Cuadrado 2	$P = 1 \times 1$		
Cuadrado 3	$P = 1 \times 1$		
Cuadrado 4	$P = 1 \times 1$		

# ACTIVIDAD



## Cálculo de áreas

Construcción de patrones, cálculo de áreas y perímetros de figuras geométricas utilizando lógica y habilidad.

**Tiempo:** 10 minutos.



## Mente Activa

- Organizar 4 grupos de 6 estudiantes.
- Cada grupo debe formar la mayor cantidad de cuadrados utilizando únicamente 12 picos.
- Utilizar la caja de legos proporcionada por el docente a cada grupo (50 legos aproximadamente)

### Ejemplo:





## Me divierto aprendiendo

De la actividad anterior calcular el perímetro del cuadrado externo y del cuadrado interno construidos, considerar a cada lego 1 cm.

FIGURA	FORMULA	PROCESO	RESULTADO
Cuadrado Externo	$P = 1 \times 1$		
Cuadrado Interno	$P = 1 \times 1$		

# ACTIVIDAD

## Patrones de sumas



Utilizar legos para identificar patrones de sumas.

**Tiempo:** 10 minutos.



## Mente Activa

- Organizar 4 grupos de 6 estudiantes.
- Cada grupo debe formar la mayor cantidad de cuadrados de diferentes tamaños.
- Utilizar la caja de legos proporcionada por el docente a cada grupo (50 legos aproximadamente)

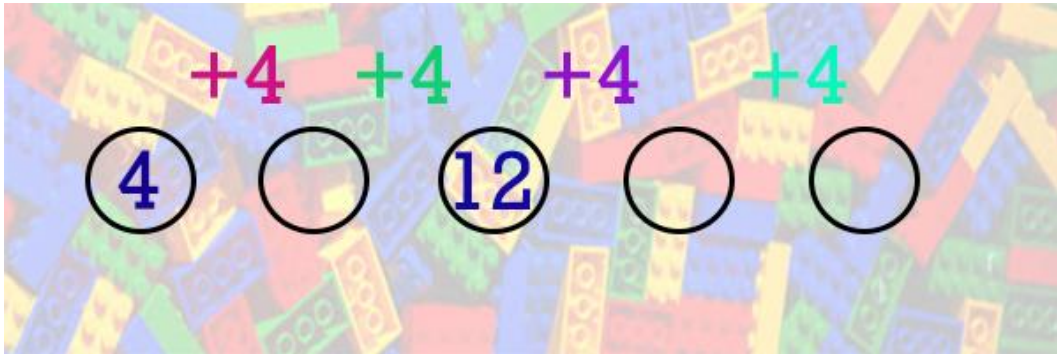
### Indicio:





## Me divierto aprendiendo

Luego que se construya por lo menos 5 cuadrados de diferentes tamaños y en secuencia, se puede establecer que existe un patrón de suma para formar el siguiente cuadrado, ¿Cuál es el patrón de suma? considerar a cada lego 1 cm.



### EVALUACIÓN

No	CRITERIOS	1	2	3	4	5
1	Todos los estudiantes intervienen en el proceso de construcción del conocimiento					
2	Los estudiantes participan activamente en el juego					
3	Los estudiantes trabajan con rapidez y exactitud en el problema dado.					
4	La propuesta de la actividad es comprendida y asimilada por los estudiantes					
5	Todos los estudiantes contribuyen en la solución del problema					
6	Se nota trabajo colaborativo entre los estudiantes.					
7	Los participantes discuten y buscan diferentes alternativas para solucionar sus dificultades.					
8	Los estudiantes mantienen la atención a las instrucciones dadas por el docente					
9	La competencia se desarrolla siguiendo reglas y normas de respeto.					
10	Los participantes mantienen las expectativas en el juego					



## **NOCIÓN DE MULTIPLICACIÓN Y PATRONES OBJETIVO GENERAL**

Establecer relaciones de secuencia y de orden en un conjunto de números naturales de hasta cuatro cifras, utilizando material concreto (legos y Wedo 2.0).

### **Objetivos Específicos**

- Descargar e instalar software Wedo 2.0 para preparación de proyectos.
- Socializar primeros pasos en WEDO 2.0 para utilizar los bloques y la programación.
- Construir el primer proyecto con sus diferentes alternativas.

### **ELEMENTO A DESARROLLAR DEL PENSAMIENTO LÓGICO**

Relacionar la noción de multiplicación con patrones de sumandos iguales o con situaciones de “tantas veces tanto”.

Para mejorar su experiencia abrir el siguiente enlace donde encontrará actividades divertidas.

<https://view.genial.ly/6238959816d4b40012357c09/presentation-lego-wedo-20-parte-2>

# ACTIVIDAD



## Instalación del programa WEDO 2.0

El programa WEDO 2.0 fue diseñado para utilizar en programación por bloques con una interfaz intuitiva, niños con capacidad de utilizar los dispositivos electrónicos pueden hacer uso de esta aplicación.

**Tiempo:** 10 min

### Pasos para la instalación

- Ingresar al siguiente enlace: <https://robotix.us2.list-manage.com/subscribe?u=0af7c3c29d637cf5e8052352d&id=804784cdd5>
- Aparece inmediatamente una pantalla donde debe registrar los datos del estudiante, centro educativo o familiar.

https://robotix.us2.list-manage.com/subscribe?u=0af7c3c29d637cf5e8052352d&id=804784cdd5

### Descarga software WeDo 2.0

Déjanos tus datos para descargar el software

**Nombre**  
Marco López

**Correo electrónico**  
marco\_inteligente@hotmail.com

**¿Qué eres?**

Centro Educativo

Alumn@

Empresa

- Ingresar los datos y presionar el botón descargar, confirmar que es real.

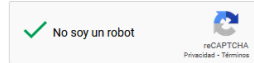
Descargar software WeDo 2.0



## Descarga software WeDo 2.0

### Confirma que eres real

Antes, tenemos que comprobar que eres humano.



Descargar software WeDo 2.0

- Seleccionar el tipo de sistema operativo que utiliza en su computador, generalmente Windows 10 de 64 bits.

## Descarga software WeDo 2.0

### El software está listo para descargar

Estos son los enlaces de descarga del software de WeDo 2.0 por sistema operativo:

[Mac OS](#) (469 MB)  
[Windows 10](#) (444 MB)  
[Windows 7](#) (511 MB)  
[Chromebook](#) (73 MB)  
[Android](#) (27 MB)  
[iPad](#) (660 MB)

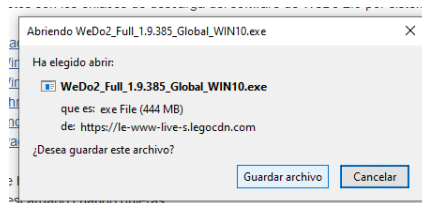
Te hemos enviado estos enlaces también por email para que puedas descargarlo cuando quieras.

Si buscas formación o actividades sobre robótica educativa y STEAM visita ahora nuestra sección de [Recursos Gratuitos](#)

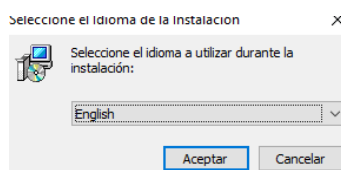
[ir a nuestro sitio web >](#)

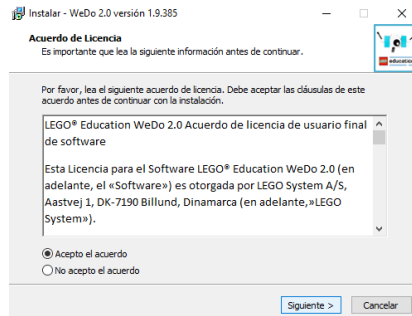
[o](#) [administrar sus preferencias](#)

- Aparece la pantalla que solicita guardar el software. Presionar Guardar Archivo.

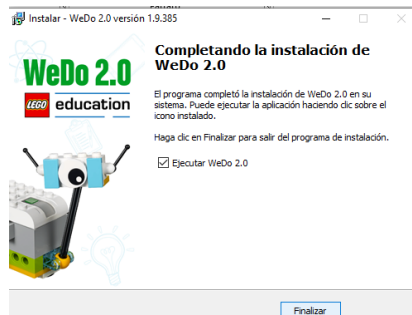


- En la carpeta de descargas aparece un archivo llamado: WeDo2\_Full\_1.9.385\_Global\_WIN10.exe dar doble clic para iniciar la instalación.
- Aparece la opción de idioma, seleccionar español. Aceptar los términos. Poner siguiente hasta que aparezca el botón instalar.

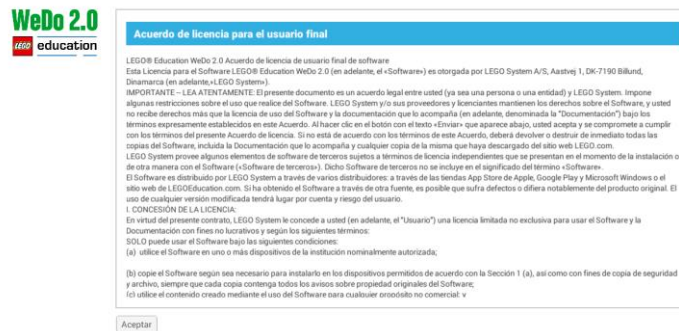




- Al finalizar aparece la pantalla siguiente:



- Al ejecutar por primera vez, aceptar la licencia.



- Mensaje de bienvenida.



# ACTIVIDAD

## 2

### Primeros pasos con WEDO 2.0

Primeros pasos en WEDO 2.0 para utilizar los bloques y la programación.

**Tiempo:** 10 min



## Mente Activa

- Iniciar el programa y seguir los 4 pasos para ejecutar 1 proyecto:



## Me divierto aprendiendo

- Para entender el funcionamiento de los bloques lego y su programación se debe acceder al siguiente enlace:

<https://le-www-live-s.legocdn.com/wedo/pdfs/toolbox/toolbox-es-ar-v2.pdf>

- Importante familiarizarse con las partes y piezas de los bloques lego.

# ACTIVIDAD

3

## Ventilador de enfriamiento

Desarrollar utilizando los bloques legos, partes y piezas necesarias para que funcione un ventilador en diferentes situaciones.

**Tiempo:** 20 minutos.

Ventilador de enfriamiento



0-30 min Iniciación

En esta lección aprenderás a:

- Construir un modelo LEGO®
- Conectar el modelo a tu dispositivo
- Programar el motor para que gire a distintas velocidades

### Objetivo:

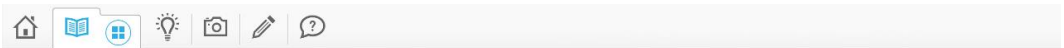
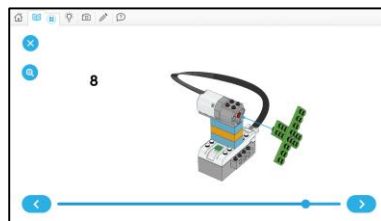
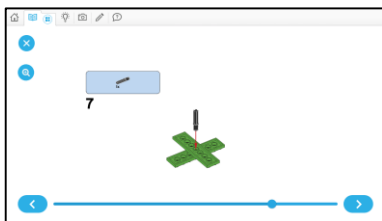
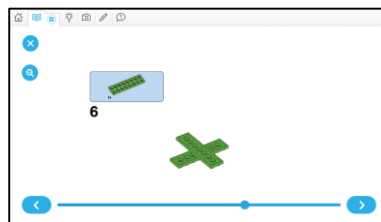
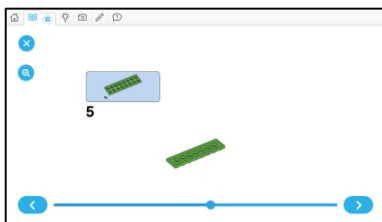
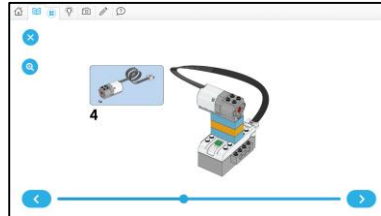
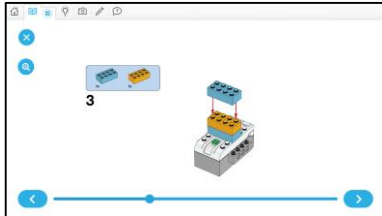
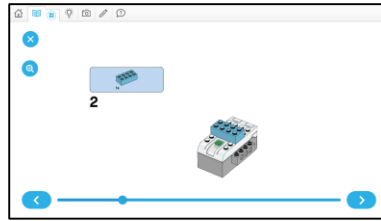
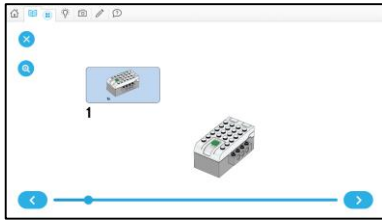
Establecer relaciones de secuencia y de orden en un conjunto de números naturales de hasta cuatro cifras, utilizando material concreto (legos y Wedo 2.0).

### RECURSOS:

- Caja de herramientas lego
- Organizar 6 grupos de 4 estudiantes cada uno.

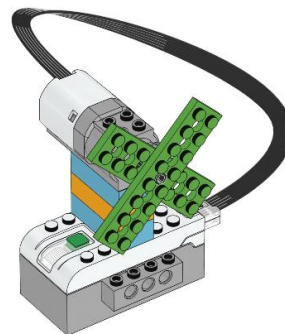
### PASOS:

- Seguir los 9 pasos tal como se muestran en las figuras.



¡Buen trabajo!

9



## Me divierto aprendiendo

A continuación, se procede a la programación en WEDO 2.0 se puede realizar en forma lineal y paralela depende de la experiencia que se va adquiriendo en la ejecución de los proyectos. Seguir los pasos:

- Los elementos como: Los dispositivos y el proyecto construido son necesarios para seguir los siguientes pasos:



### Bloque potencia de motor

Ajusta la potencia del motor al nivel especificado e inicia el motor. E nivel puede ajustarse con una entrada numérica de 0 a 10.



### Bloque de activación de motor durante

Inicia el motor durante un periodo de tiempo especificado en segundos. El periodo de tiempo puede establecerse con una entrada numérica utilizando enteros o decimales.



Al ejecutar el programa se puede establecer que por cada segundo el ventilador gira 10 veces. Entonces, completar la siguiente tabla:

No.	Segundos de giro	Veces que gira las aspas por segundo	Total, de veces que gira las aspas
1	10	8	
2	124	4	
3	230	11	
4	458	8	
5	785	45	

- Escribir una conclusión sobre el proyecto, ¿Qué se aprendió?, ¿Dónde se puede aplicar este proyecto?

.....

.....

.....

- Programar para que el ventilador funcione en secuencias, por ejemplo: funcione 20 segundos, luego 10 y al final 5 segundos y se detiene totalmente.

.....

.....

.....

**Retos**

No.	Descripción
1	Investigar cómo funciona un semáforo y luego simular con las luces disponibles la secuencia del mismo. Establecer los segundos que permanecen prendida cada luz
2	Crear un proyecto que se utilice secuencias y números



## **CREA E INVENTA – ESPACIO TEMPORAL**

### **OBJETIVO GENERAL**

Resolver y plantear, de forma individual o grupal, problemas que requieran el uso de sumas y restas con números hasta de cuatro cifras, e interpretar la solución dentro del contexto del problema, utilizando material concreto (legos y Wedo 2.0).

Para mejorar su experiencia abrir el siguiente enlace donde encontrará actividades divertidas.

<https://view.genial.ly/62389c8db0c9260018cf47d9/presentation-lego-wedo-20-parte-3>

# **ACTIVIDAD**

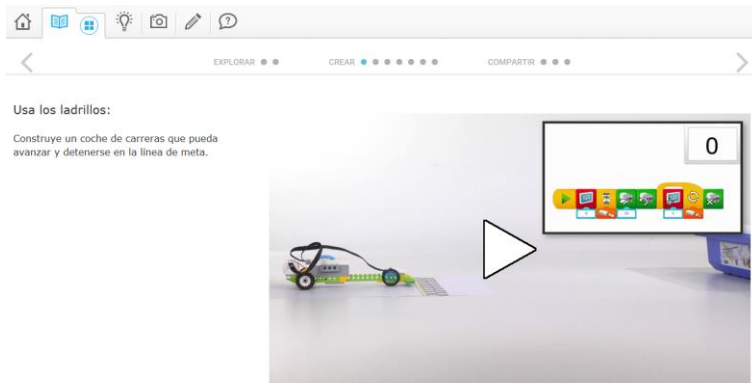


### **Construir un coche de carreras**

Construir un coche de carreras que tenga la capacidad de avanzar y detenerse en la línea de meta

**Tiempo:** 45 min



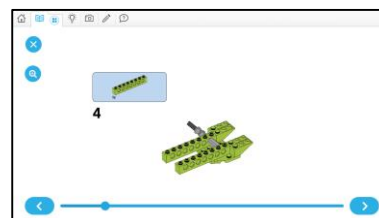
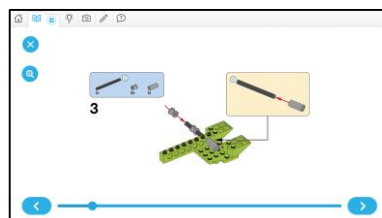
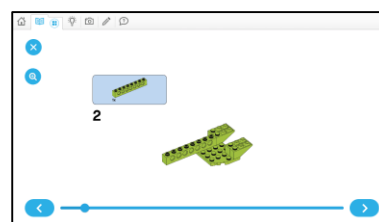
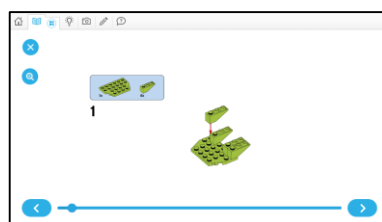


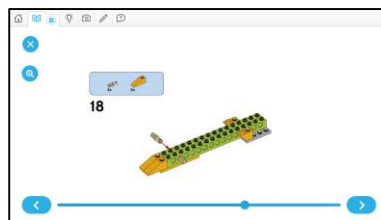
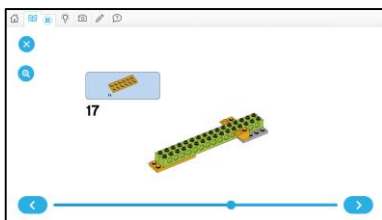
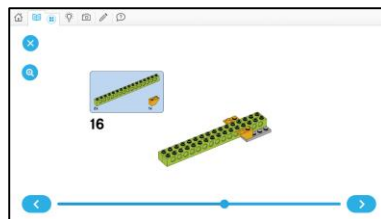
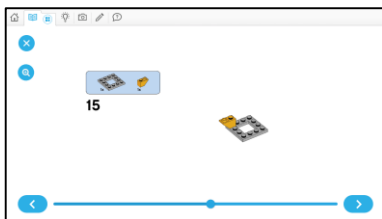
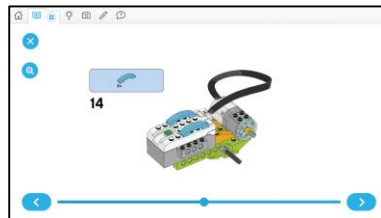
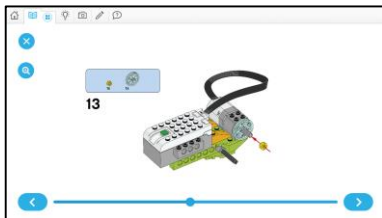
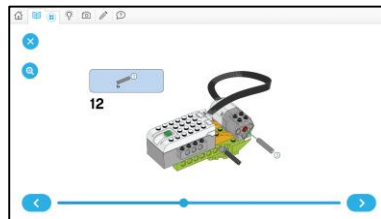
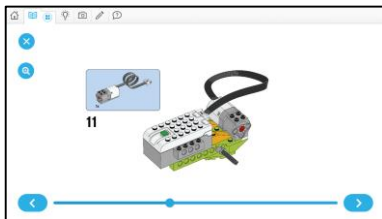
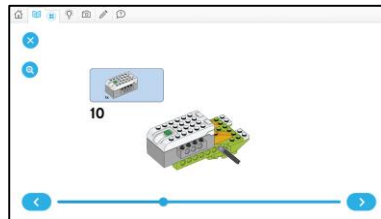
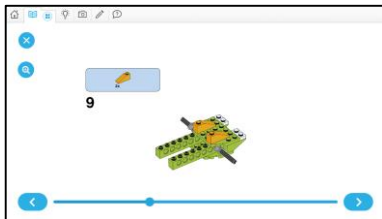
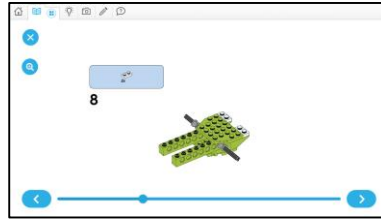
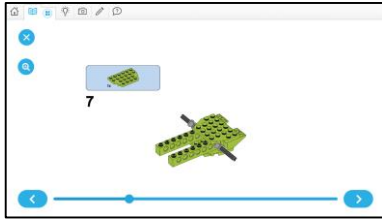
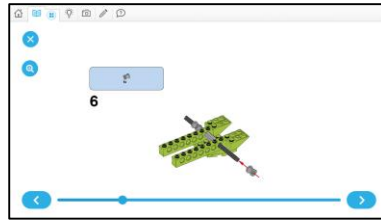
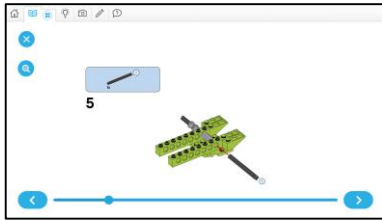
## Pasos para la ejecución

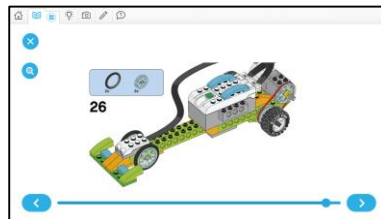
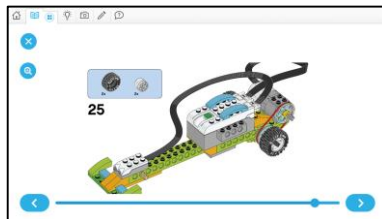
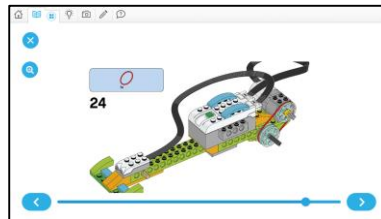
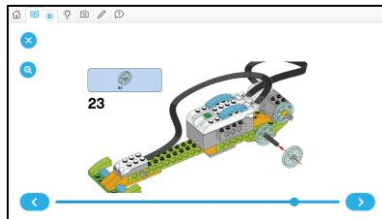
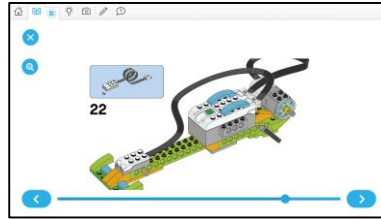
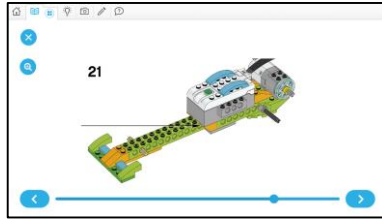
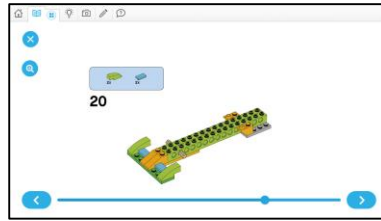
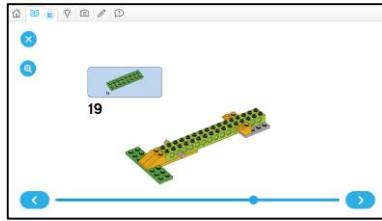
### Modelo terminado



- Seguir los siguientes 26 pasos:



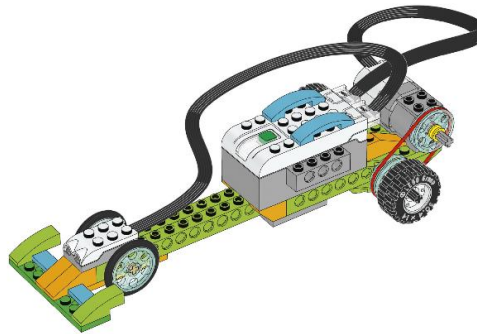




¡Buen trabajo!



27



# Me divierto aprendiendo



Determinar el tiempo en segundos para que el coche avance una distancia específica (50 cm). Entonces, completar la siguiente secuencia de instrucciones:



# Investigación 1

Ajustar el nivel de potencia del motor a 10

- Ejecutar el programa utilizando las ruedas pequeñas y repetir varias veces. Escribir las conclusiones de hacer este cambio.

.....  
.....  
.....

- Intercambiar las ruedas por otras más grandes y repetir varias veces. Escribir las conclusiones de hacer este cambio.

.....  
.....  
.....

- Pronosticar el tiempo tardará el coche en transitar dos veces la distancia con las llantas pequeñas y las grandes. Escribir las razones en ambos casos.

.....  
.....  
.....  
.....

- Comprobar si las razones fueron ciertas o no, cambiando las ruedas del coche con llantas pequeñas y grandes. Escribir lo encontrado.

.....

.....

.....

.....

## Investigación 2

- Ejecutar el proyecto con la potencia del motor 5 las llantas grandes y la configuración de polea A. Repetir el proceso varias veces.



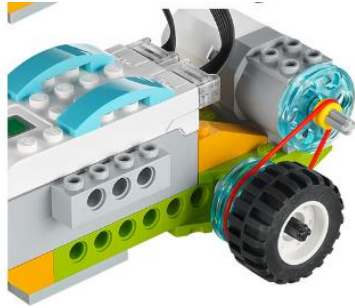
.....

.....

.....

.....

- Cambiar la configuración de la polea B y repetir varias veces el funcionamiento para percibir el fenómeno.



.....

.....

.....

.....

### Retos

No.	Descripción
1	Diseñar el coche de tal forma que avance solo 80 cm a la velocidad máxima y se detenga.
2	Construir un modelo propio de coche

## Rúbrica de Evaluación

Para verificar la adquisición de conocimientos de los niños se ha elaborado una rúbrica de evaluación, misma que servirá como apoyo al docente para su refuerzo académico.

**Tabla No 12:** Rúbrica de evaluación

Valor Criterios	Domina los aprendizajes requeridos. 9,00-10,00	Alcanza los aprendizajes requeridos. 7,00-8,99	Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. 4,01-6,99	No alcanza los aprendizajes requeridos. ≤ 4
<b>Actividades individuales</b>	El niño ejecuta las indicaciones del docente con responsabilidad, empatía, respeto y colaboración	El niño ejecuta algunas indicaciones del docente con responsabilidad, empatía, respeto y colaboración	El niño ejecuta las indicaciones mostrando desinterés	El niño no ejecuta las indicaciones del docente con responsabilidad, empatía, respeto y colaboración
<b>Interacción grupal</b>	El niño se integra en los grupos	El niño a veces se integra en los grupos	El niño rara vez se integra en los grupos	El niño no se integra en los grupos
<b>Autoevaluación</b>	Resuelve los problemas presentados correctamente	A veces resuelve los problemas presentados correctamente	Casi nunca resuelve los problemas presentados correctamente	No resuelve los problemas presentados correctamente
<b>Coevaluación</b>	Su compañero es empático, aporta positivamente y es responsable en las actividades.	Su compañero a veces es empático, aporta positivamente y es responsable en las actividades.	Su compañero casi nunca es empático, aporta positivamente y es responsable en las actividades.	Su compañero no es empático, aporta positivamente y es responsable en las actividades.
<b>Evaluación sumativa</b>				

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** (Edith, 2021, p. 94)

## **Evaluación de la Propuesta**

La valoración fue realizada por los futuros usuarios de la propuesta, específicamente de las autoridades de la U.E. Oswaldo Guayasamín como son: Rectora, Vicerrectora 1, Vicerrectora 2 y el coordinador del cuarto año de EGB, a quienes se les solicitó su participación a través de oficio Anexo 3.

La valoración de los usuarios es importante porque se puede percibir que la propuesta les va a ser de utilidad para mejorar la enseñanza aprendizaje de sus estudiantes, esta valoración se toma en cuenta los criterios sobre componentes en base a la formación docente, siendo estos los más relevantes en el campo educativo. Ver tabla 10 de valoración de los expertos.

La ficha tiene una valoración de 5 siendo la más alta que corresponde a muy aplicable, 4 bastante aplicable, 3 aceptable, 2 poco aceptable y 1 no aceptable. Los expertos con su experiencia y título relacionado en educación son:

La Señora Rectora de la U.E. Oswaldo Guayasamín Magister en Docencia Universitaria, Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica, mismos que constan en los registros de la SENESCYT y con una experiencia docente de 25 años.

La Señora Vicerrectora 1 sección Matutina de la U.E. Oswaldo Guayasamín Magister en Educación Mención en Pedagogía, Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Educación Básica, Profesora de Educación Primaria - Nivel Tecnológico, mismos que constan en los registros de la SENESCYT y con una experiencia docente de 23 años.

La Señora Vicerrectora 2 sección Vespertina de la U.E. Oswaldo Guayasamín Magister en Diseño y Gestión de Proyectos Socioeducativos, Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Lengua y Literatura, mismos que constan en los registros de la SENESCYT y con una experiencia docente de 16 años.



Con la experiencia y títulos de los validadores en referencia a la tabla 10 se los puede calificar en un rango alto puesto que, se consideran que tienen los conocimientos sobre el tema, la experiencia profesional en el campo educativo y actualmente desempeñan cargos administrativos similares a la propuesta.

**Tabla No 13:** Valoración de los expertos

<b>Conocimientos de los validadores sobre el tema</b>	<b>Alto</b>	<b>Medio</b>	<b>Bajo</b>
Conocimientos teóricos sobre la temática de la propuesta	V1, V2, V3		
Experiencias profesionales relacionadas con la propuesta	V1, V2, V3		
Experiencia en propuestas similares en otros contextos	V1, V2, V3		
V1 validador 1 – V2 validador 2 – V3 validador 3			

**Elaborado por:** El Investigador

### Valoración de la propuesta

<b>Criterios para Validar WEDO 2.0 y lego Education para el desarrollo lógico de los niños</b>	<b>Resultados (Promedio V1- V2 – V3)</b>
Estructura de la propuesta	5
Pertinencia y contenido adecuado a la edad de los niños	5
Las actividades promueven la investigación y se enmarcan en la línea de Innovación Educativa	5
Relación entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados deseados	4
Metodología	4
Claridad en el lenguaje utilizado para la propuesta (lenguaje sencillo)	5
Factibilidad	4
Genera el estudiante un aprendizaje significativo	5
<b>PROMEDIO</b>	4,62

**Elaborado por:** El Investigador

**Fuente:** Ficha de valoración de la propuesta

## Conclusiones

En la actualidad son numerosos los recursos digitales a disposición en internet mismos que han ido apareciendo según las necesidades del tiempo actual, los docentes han visto de necesidad de utilizar estos recursos en las aulas de clase y les ha ido muy bien en diversas áreas del conocimiento, sin embargo, específicamente en matemáticas los docentes no hacen uso de herramientas tecnológicas por desconocimiento y falta de preparación en este tipo de recursos.

El material existente en los repositorios y publicaciones de fuentes especializadas hacen referencia a la utilización de herramientas tecnológicas como un recurso accesible de fácil manejo y de interés para los estudiantes, el material existente es suficiente como apoyo para el docente novato en este ámbito tecnológico y para los que desean ampliar sus conocimientos, considerando que el uso de herramientas tecnológicas es una alternativa novedosa que interesa a los niños y ayuda en el fortalecimiento del pensamiento lógico.

Luego de aplicar el instrumento de recolección de datos a los estudiantes se realizó el análisis de los mismos y los resultados obtenidos fueron que tienen un nivel de razonamiento lógico matemático bajo y confirmado en las evaluaciones diagnósticas realizadas al inicio del año escolar y con las pruebas Ser Estudiante y Ser Bachiller aplicadas en el año anterior.

Los estudiantes de cuarto año de básica desde el primer momento se sintieron atraídos y con el deseo de explorar esta nueva propuesta en el aula de clase, esto debido a que son nativos digitales por tanto, les gusta el trabajar con tecnología y sobre todo en actividades diferentes a las habituales, los legos proporcionaron a los niños interés, y ellos a su vez mostraron su creatividad, investigación, trabajo colaborativo y autoaprendizaje; se sintieron dueños de sus pensamientos, la programación por bloques les ayudó a desarrollar el sentido de la lógica con decisiones basadas en la vida cotidiana.

## **Recomendaciones**

Con la experiencia de la propuesta se da algunas recomendaciones que pueden ayudar a mejorar el desarrollo de las habilidades lógico matemáticas de los niños en edades tempranas.

Es necesario hacer un acercamiento previo con legos de diferentes tamaños, formas y colores, lo importantes es utilizar legos de propiedad de cada estudiante, estos ayudan a interpretar las instrucciones y a seguir las primeras actividades de la propuesta, como son el trabajo con patrones, cálculos de áreas, perímetros y demás que el docente planifique y corresponda al currículo.

Explicar claramente la importancia de mantener el orden y distribución de las piezas de Lego, estas se encuentran ubicadas y etiquetadas; interiorizar la función que cumple cada una de ellas y como acoplarlas para su mejor funcionamiento, esta actividad debe hacerlo el docente de grado para lo cual debe tener un conocimiento básico de todas las piezas legos disponibles en el kit proporcionado.

Los docentes deben capacitarse en el manejo, emparejamiento y programación de WEDO 2.0 para mejorar la experiencia con sus estudiantes, es importante que el docente muestre una actitud positiva en aprender una nueva herramienta que ayudará a mejorar el conocimiento de la toma de decisiones lógicas, se puede experimentar con el código en bloques de la aplicación descargada, tanto en la resolución de problemas matemáticos y problemas de la vida cotidiana.

## BILIOGRAFÍA

- Acaya. (2019, enero 16). *La importancia de la robótica en la educación* [Educativa]. <https://acaya.es/robotica-educacion/>
- Admin. (2020, enero 15). Qué es la robótica educativa. *AoniaLearning*.  
<https://aonialearning.com/que-es-la-robotica-educativa/>
- Anda, W. (1999). *EL LEGADO DE VYGOTSKI y DE PIAGET A LA EDUCACION*. 31, 14.
- Arenas, J. A. P. (2017). *Propuesta de gestión de aula para disminuir los conflictos semióticos que presentan los estudiantes cuando cambian de lenguaje de programación legomindstorm a arduino*. 153.
- Barrera Lombana, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. *Praxis & Saber*, 6(11), 215.  
<https://doi.org/10.19053/22160159.3582>
- Bonilla, M. de los Á., Benavides, J. P. C., Espinoza, F. J. A., & Castillo, D. F. P. (2020). Estrategias metodológicas interactivas para la enseñanza y aprendizaje en la educación superior. *Revista Científica UISRAEL*, 7(3), 25-36. <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n3.2020.282>
- Caiza Daquilema, S. (2021). *Estrategias metodológicas activas y comprensión lectora en estudiantes de Educación Intercultural General Básica del CECIB "Naciones Unidas";Tixan*.  
<http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7920>
- Campuseducacion, E. P. de. (2020, enero 28). Estrategias Metodológicas en la Programación Didáctica. *BLOG Noticias Oposiciones y bolsas Trabajo Interinos*. *Campuseducacion.com*.  
<https://www.campuseducacion.com/blog/recursos/articulos->

campuseducacion/estrategias-metodologicas-en-la-programacion-  
didactica/

Cita, A. (2020, mayo 13). *¿Qué son las matemáticas? Concepto e importancia.*

Toda Materia. <https://www.todamateria.com/que-son-las-matematicas/>

Cuevas, A. G. (2020). *Robótica educativa con LEGO para la enseñanza de los fundamentos de programación en alumnos de primaria.* [http://ri-](http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/2353)

[ng.uaq.mx/handle/123456789/2353](http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/2353)

Edith, O. C. L. (2021). *AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.* 143.

Flores, P. (2010). *Aprendizaje en Matemáticas.* 9.

Flores, S., & Anselmo, F. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 102-122.

<https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>

García, J. M. (2015). Robótica Educativa. La programación como parte de un proceso educativo. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 46, Article 46. <https://revistas.um.es/red/article/view/240201>

García, M. A., Deco, C., & Collazos, C. A. (2016). *Estrategias Basadas en Robótica para Apoyar el Pensamiento Computacional.* 10.

Guaicha, D. (2017). *La Percepción Visual en las Relaciones Lógicas Matemáticas en niños y niñas de Preparatoria de la Unidad Educativa “2 de Agosto” [UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR].*

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/14355/1/T-UCE-0010-ISIP-DA0001-2018.pdf>

Hidalgo, M. I. M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(1 (Enero-Marzo)), 125-132.

*LEGO Education*. (2021). LEGO® Education. <https://education.lego.com/es-es/>

León, J. (2019). *Robótica Educativa WeDo para mejorar los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños del segundo grado de primaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Fátima, región Callao* [Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11431/Leon\\_cj.pdf?sequence=3](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11431/Leon_cj.pdf?sequence=3)

Ministerio. (2016a). *Currículo – Ministerio de Educación*.

<https://educacion.gob.ec/curriculo/>

Ministerio. (2016b). *Educación General Básica Elemental – Ministerio de*

*Educación*. <https://educacion.gob.ec/curriculo-elemental/>

Palomo, L. (2016). *Robótica Aplicada como Estrategia de Enseñanza de*

*Programación*. 4.

Ruiz, A. (s. f.). *Aprendizaje de las Matemáticas*. Recuperado 17 de julio de 2020,

de

<http://www.centroedumatematica.com/aruiz/libros/Uniciencia/Articulos/Volumen2/Parte12/articulo22.html>

- Ruiz, Y. (2011, mayo 14). *Aprendizaje de las Matemáticas*. 8.  
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8451.pdf>
- Test de inteligencia infantil—Área Razonamiento lógico*. (2019, abril 12).  
<https://www.psicoadictiva.com/test/test-de-inteligencia-infantil-razonamiento-logico.htm>
- Thomas, J. (2019, octubre 1). Importancia de la robótica en el sistema educativo.  
*Thomas Jefferson School Panama*.  
<https://tjs.edu.pa/2019/10/01/importancia-de-la-robotica-en-el-sistema-educativo-2/>
- thoth38. (2017, marzo 13). *Qué beneficios aporta la robótica a la educación y desarrollo de los niños*. <https://formatalent.com/que-beneficios-aporta-la-robotica-a-la-educacion-y-desarrollo-de-los-ninos/>
- Vite Cevallos, H., & Vite Cevallos, H. (2020). Estrategias tecnológicas y metodológicas para el desarrollo de clases online en instituciones educativas. *Conrado*, 16(75), 259-265.
- Vivas-Fernandez, L., & Sáez-López, J. M. (2019). Integración de la robótica educativa en Educación Primaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 18(1), 107-129. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.18.1.107>
- Vives, J. (2021, junio 23). *La robótica como herramienta educativa*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20210623/75511118/robotica-herramienta-educativa.html>
- Zurita-Cruz, J. N., Márquez-González, H., Miranda-Novales, G., Villasís-Keever, M. Á., Zurita-Cruz, J. N., Márquez-González, H., Miranda-Novales, G., &

Villasís-Keever, M. Á. (2018). Estudios experimentales: Diseños de investigación para la evaluación de intervenciones en la clínica. *Revista alergia México*, 65(2), 178-186. <https://doi.org/10.29262/ram.v65i2.376>



## ANEXOS

### ANEXO 1

## FICHAS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

#### 1.-Datos del validador:

Nombres y apellidos: LIZ AMPARITO RUIZ
Grado académico (área): MAGISTER EN EDUCACION MENCION PEDAGOGIA
Años de experiencia en el área de la investigación de campo: 23 años

#### 2.-Instrucciones

A continuación, encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información (Encuesta) sobre el tema de investigación: **WEDO 2.0 Y LEGO EDUCATION PARA EL DESARROLLO LÓGICO DE LOS NIÑOS DE EGB**, emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

**MA:** Muy Adecuado; **BA:** Bastante Adecuado; **A:** Adecuado; **PA:** Poco Adecuado; **I:** Inadecuado

No	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	Está adecuadamente formulada para los destinatarios que se van a encuestar.	X				
2	Las preguntas se comprenden con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado).	X				
3	Las opciones de respuesta son adecuadas.	X				
4	Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico.	X				
5	Contribuye a recoger información relevante para la investigación.	X				
6	El número de ítems es adecuado.	X				
7	El instrumento tiene relación con los objetivos del proyecto de investigación.	X				
8	Las instrucciones para la aplicación del instrumento son claras.	X				
9	Los ítems están ajustados al nivel cultural, social y educativo de la población a la que están dirigidos los instrumentos.	X				
10	Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones sucesivas.	X				

MSc. Liz Amparito Ruiz

CC: 1712565769

TELEFONO: 0983572556

VALIDADOR



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE REGISTRO Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

**1.-Datos del validador:**

<b>Nombres y apellidos:</b> Diana Paola García Arellano
<b>Grado académico (área):</b> Magister en Diseño y Gestión de Proyectos Socioeducativos
<b>Años de experiencia en el área de la investigación de campo:</b> 15 años

**2.-Instrucciones**

A continuación, encontrará diferentes criterios sobre la estructura del instrumento de recolección de información (Encuesta) sobre el tema de investigación: **WEDO 2.0 Y LEGO EDUCATION PARA EL DESARROLLO LÓGICO DE LOS NIÑOS DE EGB**, emita sus juicios, de acuerdo con las escalas establecidas.

MA: Muy Adecuado; BA: Bastante Adecuado; A: Adecuado; PA: Poco Adecuado; I: Inadecuado

No	CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
1	Esta adecuadamente formulada para los destinatarios que se van a encuestar.	x				
2	Las preguntas se comprenden con facilidad (clara, precisa, no ambigua, acorde al nivel de información y lenguaje del encuestado).	x				
3	Las opciones de respuesta son adecuadas.	x				
4	Las opciones de respuesta se presentan con un orden lógico.	x				
5	Contribuye a recoger información relevante para la investigación.	x				
6	El número de ítems es adecuado.	x				
7	El instrumento tiene relación con los objetivos del proyecto de investigación.	x				
8	Las instrucciones para la aplicación del instrumento son claras.	x				
9	Los ítems están ajustados al nivel cultural, social y educativo de la población a la que están dirigidos los instrumentos.	x				
10	Los ítems se correlacionan entre sí en aplicaciones sucesivas.	x				

MSc. Diana García Arellano  
VALIDADOR

CC: 1721008165

## ANEXO 2

### Validación del instrumento Alfa de Cronbach

Validación del Instrumento Alfa de Cronbach

No.	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	p16	SUMA
1	1	2	3	2	3	4	4	4	4	2	4	4	3	2	4	4	50
2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	18
3	1	1	2	2	2	3	2	2	1	1	1	3	2	1	2	1	27
4	1	1	2	1	2	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	22
5	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1	2	4	3	1	2	1	31
6	2	2	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	55
7	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	4	2	1	2	1	28
8	1	2	3	2	3	4	4	3	4	2	3	4	3	2	4	2	46
9	2	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	59
10	1	2	2	2	3	4	3	2	2	2	3	4	3	2	4	2	41
VARIANZA	0,2	0,4	0,6	1	0,5	1,7	1,4	0,8	1,7	0,61	1,5	0,7	1	0,8	1,6	1,7	187,21
SUMATORIA DE VARIANZA	15,99																
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ITEMS	187,21																

K:	El número de ítems	16,00
$\sum Si^2$ :	Sumatoria de Varianzas de los Items	15,99
$S_r^2$ :	Varianza de la suma de los Items	187,21
$\alpha$ :	Coefficiente de Alfa de Cronbach	0,98

## ANEXO 3

### Oficio a la U.E. Oswaldo Guayasamín



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

Sangolquí, 4 de febrero del 2022

MSc. Inés Pito Marcelló

RECTORA (E) U.E. OSWALDO GUAYASAMÍN

Presente. -

Yo, Marco Antonio López Araujo con C.I. 1712496601 estudiante de Maestría en Educación en Pedagogía en Entornos Digitales de la Universidad Tecnológica Indoamérica, solicito a usted muy comedidamente autorice la aplicación de Instrumentos de Recolección de Información a los niños de 4to grado para identificar las dificultades en el aprendizaje del área de razonamiento lógico-matemático. Así mismo la autorización para reforzar a los niños de 1 paralelo de 4to de básica en el periodo del 7 al 18 de febrero en el lapso de 40 minutos diarios.

Por la atención prestada al presente anticipo mis agradecimientos.

Atf.

  
Lic. Marco López

1712496601



## ANEXO 4

### Evidencias Fotográficas

Analizando las piezas de lego



### Buscando Ideas



## Iniciando Proyecto

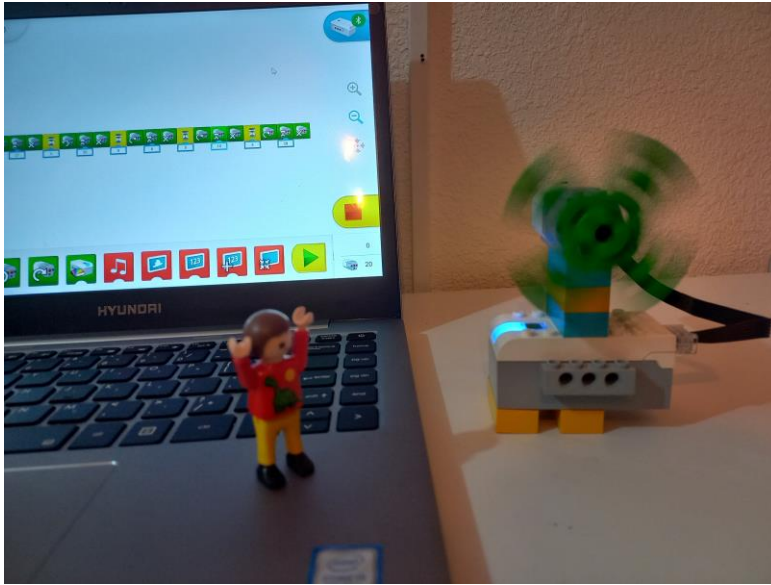


## Trabajo en equipo





## Proyecto ventilador



## Proyecto caja Fuerte



## Proyecto semáforo

