



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Robótica educativa como estrategia didáctica para favorecer el desarrollo cognitivo en los estudiantes de Educación Inicial II

**BUÑAY TOTOY DANIELA VALERIA
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**TROYA HERAS ISMAEL FRANCISCO
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA
2021**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

**Robótica educativa como estrategia didáctica para favorecer el
desarrollo cognitivo en los estudiantes de Educación Inicial II**

**BUÑAY TOTOY DANIELA VALERIA
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**TROYA HERAS ISMAEL FRANCISCO
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA
2021**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN Y/O
INTERVENCIÓN**

**Robótica educativa como estrategia didáctica para favorecer el
desarrollo cognitivo en los estudiantes de Educación Inicial II**

**BUÑAY TOTOY DANIELA VALERIA
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**TROYA HERAS ISMAEL FRANCISCO
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

ENCALADA CUENCA JULIO ANTONIO

**MACHALA
2021**

Trabajo de titulación

por Ismael Troya

Fecha de entrega: 08-sep-2021 02:50p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1643953409

Nombre del archivo: Ismael_y_Daniela.docx (400.61K)

Total de palabras: 9641

Total de caracteres: 53954

Trabajo de titulación

INFORME DE ORIGINALIDAD

1 %

INDICE DE SIMILITUD

1 %

FUENTES DE INTERNET

0 %

PUBLICACIONES

0 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	doaj.org Fuente de Internet	<1 %
2	worldwidescience.org Fuente de Internet	<1 %
3	archive.org Fuente de Internet	<1 %
4	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
5	repositorio.uchile.cl Fuente de Internet	<1 %
6	repositorio.unjbg.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Activo

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, BUÑAY TOTOY DANIELA VALERIA y TROYA HERAS ISMAEL FRANCISCO, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Robótica educativa como estrategia didáctica para favorecer el desarrollo cognitivo en los estudiantes de Educación Inicial II, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

BUÑAY TOTOY DANIELA VALERIA

0750212243

TROYA HERAS ISMAEL FRANCISCO

0106292899

DEDICATORIA

Dedicamos el presente trabajo de tesis que, con mucho esfuerzo, dedicación y esmero lo hemos realizado, primeramente, a nuestro Dios quien nos ha acompañado en todo este camino de nuestras vidas, a nuestros padres que han sido el pilar fundamental para lograr este trabajo, también a nuestros hermanos(as) que han sido nuestro apoyo en todo este tiempo y por último a nuestras amistades que siempre han estado incondicionalmente ahí presentes para ayudarnos.

Daniela Valeria Buñay Totoy
e
Ismael Francisco Troya Heras

AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a la Universidad Técnica de Machala por permitirnos formarnos como futuros docentes profesionales de nuestro país.

Agradecer también a todas las autoridades de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, que gracias a sus conocimientos impartidos y guías de toda nuestra carrera universitaria hemos logrado formarnos.

Un agradecimiento a la Escuela de Educación Básica “Sulima García Valarezo” quienes nos permitieron hacer nuestra investigación en su institución educativa, principalmente a la Rectora la Lcda. Marta Torres Gordillo y a la docente de inicial II la Ing. Ángela Guzmán Vera que gracias a su colaboración y apertura para nuestra investigación fue posible culminar este trabajo de tesis.

RESUMEN

Las herramientas tecnológicas en la actualidad han servido de gran ayuda para impartir una clase, pero en muchos casos el no saber utilizarlas o manejarlas a provocado que el docente siga en el círculo tradicional-rutinario dando como resultado que el estudiante se encuentre en un ambiente desmotivador.

Por otra parte, la robótica educativa ha surgido como un nuevo método de aprendizaje que está siendo empleada en muchas escuelas y universidades del mundo a tal punto que ha llegado a ser considerada una estrategia didáctica que permite que el estudiante aprenda a través del juego produciendo un entorno agradable y amigable. En vista de eso nace la importancia de utilizar la robótica educativa para el desarrollo del estudiante en todas las etapas de su vida escolar.

Esta investigación tuvo como fin mostrar el progreso de una experiencia con el uso de la robótica educativa, estuvo encaminada para los estudiantes de Inicial II paralelo "B" de la escuela Sulima Garcia Valarezo del cantón Machala con el propósito de favorecer el desarrollo cognitivo de atención, memoria, desarrollo conceptual, comunicación receptiva-expresiva, razonamiento y habilidades escolares del infante. Para el cumplimiento del propósito se realizó una serie de actividades utilizando como herramienta lúdica y didáctica el robot educativo denominado Danisma que permitió alcanzar el propósito establecido.

El presente estudio se enfocó en una investigación de corte cuantitativo (encuesta y ficha de observación) y cualitativo (entrevistas), empleando la metodología Basada en Diseño, que fórmula innovar la acción educativa introduciendo una herramienta para transformar el aprendizaje. En muchos casos es difícil crear un entorno de trabajo que satisfaga con todas las expectativas por tal motivo planificar y poner en acción actividades lúdicas con robots educativos permite que el estudiante alcance esa fuerza de motivación para efectuar las actividades escolares.

En este estudio se llegó a evidenciar que la Robótica es un elemento fundamental que debe ser aprovechado por la educación, ya que favorece el desarrollo cognitivo empleándolo desde edad temprana en los niños de 3-5 años, se compone de 4 etapas desarrollando sus capacidades, competencias y talento. Por esta razón es fundamental que el docente formule, adapte y aplique estrategias didácticas innovadoras que sirvan como herramientas didácticas teniendo en consideración que cada uno de sus estudiantes adquiere el aprendizaje de manera diferente.

Para el desarrollo del prototipo se aplicó las cinco fases del modelo ADDIE, en la etapa del diseño se plasmó el robot educativo en la herramienta Autodesk Tinkercad permitiendo así tener una idea clara de la elaboración de Danisma. Físicamente creado Danisma los autores empezaron a planificar las actividades a realizar en la primera Experiencia con los favorecidos en este caso intervino la docente a cargo de los estudiantes de Inicial II, cabe resaltar que el robot educativo experimento algunos cambios necesarios para mejorar su funcionamiento (posición de las cajas, colores y sonido) sugerido por los expertos en tecnología educativa y la docente de la institución.

En la experiencia II ya realizados los ajustes el robot educativo fue experimentado por 5 estudiantes de 4 años de edad. Se utilizó Arduino como software de programación. En el desarrollo de la experiencia se ha observado resultados positivos, tanto en los expertos, estudiantes como profesores que interactuaron con el robot educativo. Esta investigación tuvo como objetivo informar la importancia de usar robótica educativa como estrategia didáctica, orientada al proceso de aprendizaje de los colores primarios y secundarios; a su vez favoreció el desarrollo cognitivo en los estudiantes.

Para concluir, a través de esta investigación se comprobó que la robótica educativa en el nivel escolar inicial, favorece las habilidades cognitivas permitiendo que los estudiantes aprendan conceptos de nuevas palabras, identifiquen y pronuncien correctamente los colores primarios y secundarios.

Palabras Claves: Robótica Educativa, Desarrollo Cognitivo, Estrategia Didáctica, Aprendizaje de Colores, Prototipo.

ABSTRACT

Technological tools today have been of great help to teach a class, but in many cases not knowing how to use or manage them has caused the teacher to continue in the traditional-routine circle resulting in a demotivating environment for the student.

On the other hand, educational robotics has emerged as a new learning method that is being used in many schools and universities around the world to such an extent that it has come to be considered a teaching strategy that allows the student to learn through play producing a pleasant and friendly environment. In view of this, the importance of using educational robotics for the development of students in all stages of their school life was born.

The purpose of this research was to show the progress of an experience with the use of educational robotics, it was aimed at the students of the "B" parallel II of the Sulima Garcia Valarezo school in the Machala canton with the purpose of favoring the cognitive development of attention, memory, conceptual development, receptive-expressive communication, reasoning and school skills of the infant. For the fulfillment of the purpose, a series of activities were carried out using the educational robot called Danisma as a playful and didactic tool that allowed achieving the established purpose.

This study focused on a quantitative (survey and observation sheet) and qualitative (interviews) research, using the Design-Based methodology, which proposes to innovate the educational action by introducing a tool to transform learning. In many cases it is difficult to create a work environment that satisfies all expectations; therefore, planning and putting into action playful activities with educational robots allows the student to reach that strength of motivation to carry out school activities.

In this study it became evident that Robotics is a fundamental element that should be exploited by education since it favors cognitive development using it from an early age in children from 3-5 years old, it consists of 4 stages developing their skills, competencies and talent. For this reason it is essential that the teacher formulates, adapts and applies innovative didactic strategies that serve as didactic tools, taking into consideration that each student acquires learning in a different way.

For the development of the prototype, the five phases of the ADDIE model were applied. In the design stage, the educational robot was captured in the Autodesk Tinkercad tool,

thus allowing to have a clear idea of the development of Danisma. Once Danisma was physically created, the authors began to plan the activities to be carried out in the first experience with the beneficiaries, in this case the teacher in charge of the Initial II students intervened. It should be noted that the educational robot underwent some necessary changes to improve its operation (position of the boxes, colors and sound) suggested by the experts in educational technology and the teacher of the institution.

In experience II, once the adjustments were made, the educational robot was experimented by 5 students of 4 years old. Arduino was used as programming software. In the development of the experience, positive results have been observed, both in the experts, students and teachers who interacted with the educational robot. This research aimed to inform the importance of using educational robotics as a didactic strategy, oriented to the learning process of primary and secondary colors; in turn favored cognitive development in students.

To conclude, through this research it was proved that educational robotics in the initial school level, favors cognitive skills allowing students to learn concepts of new words, identify and pronounce correctly the primary and secondary colors.

Keywords: Educational Robotics, Cognitive Development, Didactic Strategy, Color Learning, Prototype.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I	14
1. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.....	14
1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés.....	14
1.1.1 Planteamiento del Problema.....	14
1.1.2 Localización del problema objeto de estudio	14
1.1.3 Problema central	15
1.1.4 Problemas complementarios	15
1.1.5 Objetivos de investigación.....	16
1.1.6 Población y muestra	16
1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación.....	17
1.1.8 Descripción de los participantes	17
1.1.9 Características de la investigación	17
1.1.9.1 Enfoque de la investigación	17
1.1.9.2 Nivel o alcance de la investigación	17
1.1.9.3 Método de investigación	18
1.2 Establecimiento de requerimientos	20
1.2.1 Descripción de los requerimientos.....	20
1.2.1.1 Requerimientos pedagógicos.....	21
1.2.1.2 Requerimientos tecnológicos	21
1.2.1.3 Requerimientos técnicos.....	22
1.3 Justificación del requerimiento a satisfacer.....	22
1.3.1 Marco referencial.....	22
1.3.1.1 Referencias conceptuales.....	22
1.3.1.1.1 EL DESARROLLO COGNITIVO.....	22
1.3.1.1.2 ROBÓTICA EDUCATIVA	24
1.3.1.1.3 ESTRATEGIA DIDÁCTICA.....	25
1.3.1.1.4 ROBÓTICA EDUCATIVA Y LA MOTIVACIÓN EN NIÑOS	25
1.3.1.2 Estado de arte	25
CAPÍTULO II	27
2. Desarrollo del prototipo.	27
2.1 Definición del prototipo	27
2.2 Objetivo del prototipo	27
2.3 Fundamentación teórica del prototipo	28
2.4 Diseño de la Caja Mágica Danisma	29
2.5 Desarrollo de la Caja Mágica Danisma	30

2.5.1 Herramientas de desarrollo	31
2.5.2 Descripción de la Caja Mágica Danisma	32
2.6 Experiencia I	32
2.6.1 Planeación	32
2.6.2 Experimentación.....	33
2.6.3 Evaluación y reflexión.....	33
2.6.4 Resultados de la experiencia I.....	33
2.6.4.1 Resultados de la valoración de expertos (E1, E2 y E3).....	33
2.6.4.2 Entrevista a docente	37
2.6.4.3 Propuestas de mejora del prototipo en la experiencia 1	39
2.7 Experiencia II	39
2.7.1 Planeación	39
2.7.2 Experimentación.....	39
2.7.3 Evaluación y reflexión.....	40
CAPÍTULO III	41
3. Evaluación del prototipo	41
3.1 Resultados de la evaluación de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo.....	41
3.1.1 Resultados de la experiencia educativa con estudiantes.....	41
3.1.2 Resultados de la entrevista docente por parte del investigador	46
3.1.3 Propuestas de mejora del prototipo en la experiencia II	49
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	
Ubicación de la Escuela “Sulima García Valarezo”	15
Figura 2	
Resultado de si le gustó aprender con robótica educativa.....	41
Figura 3	
Resultado de si se divirtieron con el robot educativo	42
Figura 4	
Resultado de si recordaron los colores del robot educativo.....	42
Figura 5	
Resultado de si lograron razonar los colores del robot educativo	43
Figura 6	
Resultado de si comprendieron mejor los colores del robot educativo	44
Figura 7	
Resultado de si entendieron los sonidos emitidos por el robot educativo	44
Figura 8	
Resultado de si comprendieron el manejo del robot educativo.....	45
Figura 9	
Resultado de si se estableció una comunicación expresiva	46
Figura 10	
Metodología del modelo ADDIE	58
Figura 11	
Caja Mágica Danisma diseñado en la plataforma Autodesk Tinkercad.....	58
Figura 12	
Instalación del circuito en el prototipo inicial.....	59
Figura 13	
Prototipo inicial del Robot Educativo “Caja Mágica Danisma”	59
Figura 14	
Ubicación de las cajas sugerencia del experto #1	60
Figura 15	
Color del prototipo sugerencia del experto #2	60
Figura 16	
Mejoras realizadas, prototipo final “Caja Mágica Danisma”	61
Figura 17	
Construcción del Prototipo desde su etapa inicial hasta su última versión	61
Figura 18	
Primera experiencia con la docente Ing. Angela Guzmán Vera.....	62
Figura 19	
Segunda experiencia con el Robot Educativo “Caja Mágica Danisma”.....	63
Figura 20	
Los participantes colocan las tarjetas personalizadas en la caja seleccionada.....	63
Figura 21	
Los estudiantes colocan la pelota en la cajita correcta	64
Figura 22	
Encendido del foco en el color respectivo de la Caja Mágica Danisma	65
Figura 23	
Participantes de la 2da experiencia educativa.....	65
Figura 24	
Entrevista dirigida a la docente en la 1ra experiencia.....	66

Figura 25	
Entrevista dirigida a la docente en la 2da experiencia	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	
Datos Informativos y Secuencia Didáctica de la Caja Mágica Danisma.....	28
Tabla 2	
Resultado del Experto 1 sobre la valoración del Robot Educativo C.M.D	34
Tabla 3	
Resultado del Experto 2 sobre la valoración del Robot Educativo C.M.D	35
Tabla 4	
Resultado del Experto 3 sobre la valoración del Robot Educativo C.M.D	36
Tabla 5	
Escala de valoración dirigido a los expertos en Tecnología Educativa.	68
Tabla 6	
Ficha de observación	69

INTRODUCCIÓN

La tecnología ha avanzado a pasos gigantescos y ha traído con ella grandes cambios para la vida cotidiana de las personas. Actualmente vivimos en una sociedad rodeada por la tecnología a tal punto de llegar a ser considerada una herramienta clave para el desarrollo del ser humano, la tecnología se ha visto en la necesidad de relacionarse en campos como la ciencia, la economía, la salud y la educación. La tecnología y la educación son dos elementos que van de la mano por ese motivo que incorporar la tecnología a la educación contribuye una serie de beneficios porque mejora la eficiencia y la productividad en el aula de clases.

El uso de robots en las escuelas portuguesas se ha vuelto cada vez más visible en estos años. Ha permitido no solo el desarrollo continuo de nuevas soluciones tecnológicas, sino también por el hecho de que existe una oferta creciente de robots específicamente diseñados para el contexto educativo y otros que, por la facilidad de su desarrollo, son fácilmente aplicables en el entorno educativo (Pereira & Ramos, 2017). Debido a la diversidad y la escala de los métodos de investigación, los proyectos de investigación y la introducción de la robótica en las escuelas no pueden ignorarse.

La robótica educativa es considerada un método de aprendizaje que se basa en la construcción y elaboración de un diseño propio. Se ha evidenciado que implementar la robótica ayuda a los estudiantes a su desarrollo cognitivo a través de habilidades (Sánchez & Juárez, 2017).

Por lo tanto, de acuerdo con la teoría del desarrollo cultural de la función psicológica de Vygotsky, Bermejo (2003), menciona que la robótica conduce al estudiante a través de la interacción social con compañeros y profesores, el desarrollo de esta perspectiva pretende resaltar las áreas del desarrollo cercano, a fin de adquirir competencias y habilidades en el estudiante (Merino et al., 2018)

Cabe mencionar que las sugerencias hechas están diseñadas para involucrar a los estudiantes en la educación de "actividades de entretenimiento con robots" y esforzarse por desarrollar conceptos que les permitan resolver problemas cotidianos relacionados con el uso correcto de la tecnología porque entienden que el conocimiento se vuelve indispensable en la interacción social y cultural de los ciudadanos y la interacción con el medio natural en el siglo XXI. Además, tiene como objetivo motivar a las personas estimulando la curiosidad científica en las disciplinas cognitivas, impulsando la

exploración, experimentación y construcción del conocimiento, de manera de acortar la distancia entre el conocimiento científico y el conocimiento que las personas utilizan en la vida diaria. Para lograr estos objetivos, se recomienda utilizar "robótica educativa" como herramienta de apoyo, de manera que sea posible integrar y concretar la educación básica y los conocimientos en otros campos de la educación secundaria (Barrera, 2015).

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS

1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés.

1.1.1 Planteamiento del Problema

El problema del actual estudio radica en los distintos conversatorios que se ha venido realizando con la docente, en este periodo se ha evidenciado un déficit del desarrollo cognitivo en los estudiantes. A partir de esto consideramos una urgencia pedagógica el uso de la robótica en instituciones educativas, Por tal motivo se seleccionó a la institución de educativa de nivel Básica “Sulima Garcia Valarezo” ubicada actualmente en la provincia de El Oro.

La LOEI en su artículo 40 menciona que: “El nivel de educación inicial es aquella etapa de acompañamiento al desarrollo integral que forma parte de los aspectos cognitivos, psicomotrices, afectivos, sociales, de autonomía y por último de identidad, de los niños/as a partir de los tres años de edad hasta los cinco” (LOEI, 2020)

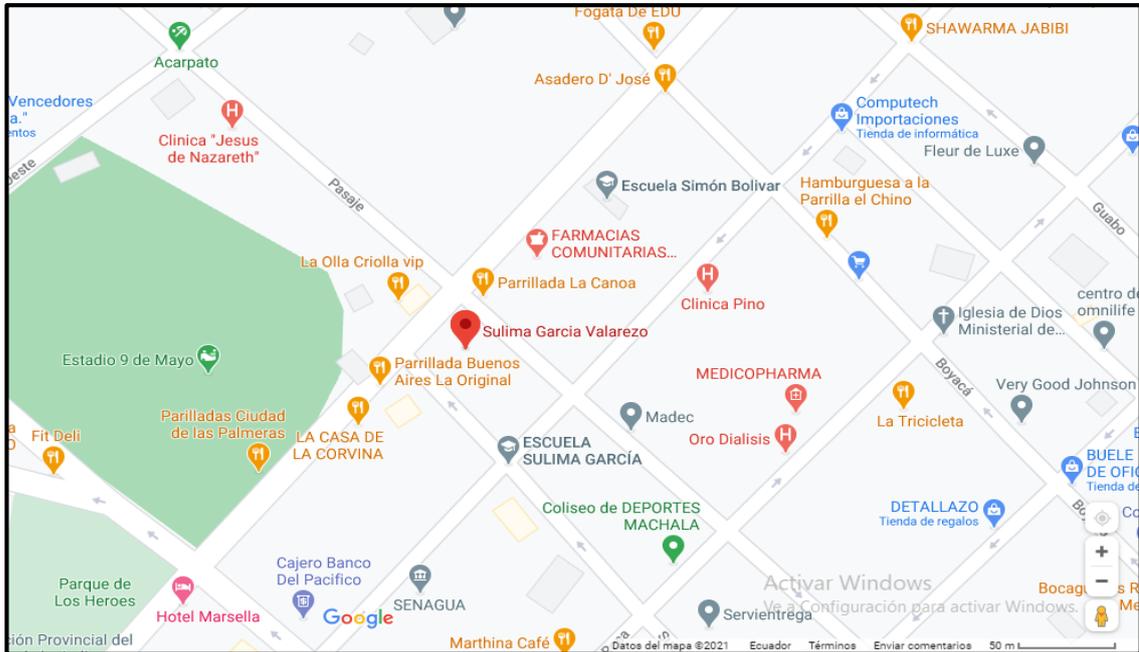
Tomando en consideración lo mencionado por LOEI los estudiantes de Inicial deben alcanzar su nivel máximo de desarrollo cognitivo además de la adquisición de habilidades de reconocimiento y algunas destrezas que serán de gran ayuda para sus siguientes niveles educativos. Por esa razón los beneficiarios serán los estudiantes de Inicial II que pertenecen a la Escuela “Sulima García Valarezo” porque mediante la implementación de una caja mágica llamada “Danisma”, elaborada por autoría propia utilizando robótica educativa como estrategia didáctica identificaremos si favorece al desarrollo cognitivo de los estudiantes antes mencionados.

1.1.2 Localización del problema objeto de estudio

El presente estudio se realizó en la institución Sulima García Valarezo, actualmente situada en las calles vela 1202 entre sucre, pasaje y avenida las palmeras, perteneciente a la ciudad de Machala. Entre sus distinguidas autoridades encontramos a la Lic. Martha Alexandra Torres Gordillo que ocupa el cargo de rectora. La institución Educativa está constituida por inicial y EGB. Esta investigación se aplicará en estudiantes de Inicial II del paralelo “B”, a cargo de la Ing. Angela Paola Guzmán Vera.

Figura 1

Ubicación de la Escuela “Sulima García Valarezo”



Nota. La figura muestra la ubicación de la Escuela “Sulima García Valarezo” lugar donde se realizó la investigación. Fuente: <https://cutt.ly/oQ4hYh7>

1.1.3 Problema central

En el campo Educativo existen muchos problemas, pero en esta investigación nos centramos en el siguiente:

¿Cómo influye el uso de la robótica educativa como estrategia didáctica para favorecer el desarrollo cognitivo en estudiantes de educación Inicial II de la escuela Sulima García Valarezo del Cantón Machala?

1.1.4 Problemas complementarios

- ¿Cuáles son las características de la robótica educativa y el desarrollo cognitivo en los estudiantes de educación Inicial II de la Escuela de Educación básica Sulima García Valarezo?
- ¿Cuál es la situación actual del desarrollo cognitivo en los estudiantes de la Escuela de Educación básica Sulima García Valarezo que incida al manejo de robótica educativa como estrategia de aprendizaje?

- ¿Cuál es el efecto de la robótica educativa en el desarrollo cognitivo de los estudiantes de Inicial II de la Escuela de Educación básica Sulima García Valarezo?

1.1.5 Objetivos de investigación

OBJETIVO GENERAL

Analizar el uso de robótica educativa como estrategia didáctica para favorecer el desarrollo cognitivo en el aprendizaje de colores en los estudiantes de educación inicial II de la escuela Sulima García Valarezo del Cantón Machala.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la robótica educativa y el desarrollo cognitivo en los estudiantes de educación inicial II de la escuela Sulima García Valarezo del Cantón Machala a través de un instrumento de medición.
- Identificar la situación actual del desarrollo cognitivo que poseen los estudiantes de la escuela Sulima García Valarezo que incida al manejo de la robótica educativa como estrategia de aprendizaje.
- Desarrollar el prototipo de Robótica Educativa para favorecer el desarrollo cognitivo en los estudiantes de educación inicial II de la Escuela Sulima García Valarezo del Cantón Machala.
- Valorar el efecto del prototipo de robótica educativa sobre el desarrollo cognitivo en los estudiantes de educación inicial II de la escuela Sulima García Valarezo del Cantón Machala a través de un instrumento de valoración.

1.1.6 Población y muestra

Con el permiso de las autoridades principales y siguiendo los direccionamientos necesarios para esta investigación, el universo de estudio se procedió con 25 estudiantes matriculados en Inicial II de la Escuela Sulima García Valarezo, en relación al género de los partícipes hubo 10 niños y 15 niñas, todos de aproximadamente 4 años, la docente a cargo es la Ing. Ángela Paola Guzmán Vera.

1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación

- a) En la presente investigación se identificó las siguientes unidades de investigación:
- Docente de Inicial II que presta sus servicios laborales a la escuela Sulima García Valarezo en el periodo lectivo 2021-2022
 - Alumnos de Inicial II de la escuela Sulima García Valarezo del periodo lectivo 2021 – 2022, de la ciudad de Machala.
 - Expertos en tecnología educativa de la Universidad Técnica de Machala.
- b) Las unidades de investigación identificadas tienen particularidades que establecieron la necesidad de ser especificadas individualmente:
- 1 docente de la escuela antes mencionada.
 - 5 estudiantes de Inicial II
 - 3 expertos en tecnología educativa de la Universidad Técnica de Machala.

1.1.8 Descripción de los participantes

- Estudiantes: Son los infantes, que corresponden a educación inicial II paralelo B de la escuela “Sulima Garcia Valarezo”.
- Docente: Es la persona encargada de impartir el eje de descubrimiento del medio natural y cultural en la escuela “Sulima Garcia Valarezo”.
- Expertos en Tecnología educativa: Docentes Especialistas en tecnología educativa de la Universidad Técnica de Machala.

1.1.9 Características de la investigación

1.1.9.1 Enfoque de la investigación

Se empleó enfoque de corte cualitativo (descripciones u observaciones) y cuantitativo (datos numéricos, los autores Guerrero *et al.*, (2016) señalan que el enfoque cuantitativo comprende en recolectar, recoger y analizar cifras reales para así dar respuesta a los problemas complementarios, por otra parte, el enfoque cualitativo se encarga de recoger información mediante la revisión bibliográfica de algunos estudios ya realizados.

1.1.9.2 Nivel o alcance de la investigación

Los modelos pedagógicos son elementos necesarios para el desarrollo de la educación, y se involucran directamente con los personajes a relacionarse que son aula, estudiante

y docente, buscan plantear un conjunto de habilidades aptas que el individuo debe plantearse dentro de esta sociedad (Gómez *et al.*, 2019).

El modelo pedagógico oportuno a seleccionar dentro de esta investigación es el cognitivista-desarrollista este modelo no se enfoca en abundar de conocimientos al estudiante, sino que su objetivo es ayudar al desarrollo intelectual. Su metodología de enseñanza varia y está orientada en el proceso de mejorar el aprendizaje, además impulsa en desarrollar de habilidades en los alumnos partiendo de los conocimientos ya adquiridos.

Por otro lado, se empleó la investigación Basada en Diseño se diferencia de las otras investigaciones porque se encarga en la resolución de problemas educativos interviniendo un producto innovador para la posible solución de dicho problema identificado (Guisasola *et al.*, 2021).

La investigación basada en diseño consta de dos fases:

La primera fase que empezó con la recolección de datos cualitativos a través de la observación, búsqueda de información de investigaciones realizadas y la aplicación de una entrevista dirigida a la docente de Inicial II. Después se procedió a recoger datos numéricos mediante una ficha de observación para los estudiantes de Inicial II, y finalmente los dos resultados fueron juntados y plasmados en un solo informe.

1.1.9.3 Método de investigación

Después de emplear la investigación cuantitativa y cualitativa se procedió a utilizar la metodología de investigación basada en diseño (IBD) la misma que permitió dar respuesta a las preguntas planteadas y alcanzar los objetivos determinados dentro de esta investigación. Como una manera de empezar la innovación, IBD vislumbra las siguientes fases que son: el análisis, el diseño, el desarrollo y la implementación constante que va dirigido al progreso sostenido, por medio de la cooperación de varios practicantes y autores de algunas investigaciones en un ambiente existente, siguiendo principios de diseño y teorías propias (De Benito & Salinas, 2016).

(Reeves, 2000 citado en Crosetti & Salinas, 2016) mencionan la existencia de cinco fases centrales, que integran procedimientos metodológicos particulares. Las fases y sus procedimientos son:

- **Análisis de la situación, Definición del problema:** En el campo educativo existen diversos problemas, pero de acuerdo a las observaciones realizadas se evidenció que los estudiantes tienen un déficit del desarrollo cognitivo.
- **Desarrollo de soluciones de acuerdo a una fundamentación teórica:** esta fase consistió en la revisión de literatura científica sobre el Desarrollo Cognitivo y por otro lado la Robótica educativa, para mejorar el proceso de desarrollo cognitivo este análisis nos permitió describir las características que debía tener el robot educativo.
- **Implementación:** Implementamos el robot educativo mediante las experiencias educativas, es decir se puso a funcionar el Robot con los beneficiarios en esta institución educativa.
- **Validación:** En esta etapa se realizó la valoración y evaluación para una posible mejora a través de la valoración de expertos en tecnología educativa, la entrevista orientada a la docente y por último la ficha de observación aplicada a los estudiantes permitió validar la caja mágica Danisma.

Documentación y principios de diseño: la última fase es una recopilación del proceso de las fases anteriores y se procedió a plasmarlos mediante la documentación.

Participantes

- **Expertos en robótica educativa:** En el primer encuentro con el robot educativo (Caja Mágica Danisma) se empezó a recoger instrucciones de los expertos en tecnología educativa. La información recolectada de los expertos permitió tener una guía para remodelar el prototipo de robótica educativa. Ya terminado el prototipo original los expertos verificaron el robot educativo y recomendaron modificaciones.
- **Docente:** La docente también colaboró desde el primer encuentro, verificando el prototipo original para manifestar su punto de vista acerca de las posibles modificaciones que podían elaborarse en el prototipo original de robótica educativa (Caja Mágica Danisma).
- **Estudiantes:** En este estudio se efectuó un segundo encuentro educativo, donde intervinieron 25 estudiantes pertenecientes a Inicial II de la Escuela Sulima García Valarezo. De este conjunto solamente 5 concluyeron todo el procedimiento de la experiencia educativa con robótica educativa (Caja Mágica Danisma). Diversos estudiantes no pudieron finalizar el procedimiento por la pandemia, ya que esto ha limitado la presencialidad de los mismos.

Instrumentos y proceso de recolección de datos

Los instrumentos de recolección de datos según la variable dependiente e independiente y objetivos de la investigación fueron elegidos/adaptados de acuerdo a las siguientes dimensiones/criterios (Newborg *et al.*, 2011):

- **Atención:** Es aquel talento que el infante tiene para concentrarse ya sea a la hora de clases o al realizar alguna actividad escolar.
- **Memoria:** Se establece como la aptitud del niño en rescatar información.
- **Habilidades escolares y Razonamiento:** Se relaciona directamente al pensamiento crítico del alumno, permite descubrir, conocer y solucionar problemas que se presenten en su vida.
- **Desarrollo conceptual:** Esta dimensión se encarga que el niño elabore sus propias definiciones, opiniones.
- **Comunicación receptiva:** Es el medio para transmitir y acoger alguna noticia.
- **Comunicación Expresiva:** Es lo contrario a la receptiva, su lenguaje se manifiesta mediante gestos faciales y señales.

El proceso de recolección de datos se efectuó con los siguientes instrumentos:

Matriz de valoración del robot educativo: instrumento con distintas escalas en cada criterio para valorar el prototipo original por medio de expertos.

Guía de entrevista: instrumento que efectúa la recolección de información cualitativa acerca del robot educativo, el cual se empleó a la profesora.

Observación participante: se usó con el fin de almacenar los datos importantes del encuentro entre el participante y el robot educativo, este se ejecutó con la asistencia de la maestra.

Guía de ficha de observación a estudiantes: se estableció esta herramienta que admite almacenar la aceptación y apreciación que tiene el infante hacia el robot educativo.

1.2 Establecimiento de requerimientos

1.2.1 Descripción de los requerimientos

(Merino *et al.*, 2018) señalan que la robótica es un recurso importante que se encuentra dentro de la tecnología educativa, la misma que crea un ambiente constructivista, mejora y potencializa el desarrollo cognitivo.

Es así como la robótica educativa en los últimos años ha obtenido un auge en las instituciones educativas, dado que su implementación permite ambientes constructivistas donde el estudiante aprende mediante la interacción con los robots, además otro punto importante que se incluye es la gamificación, ya que aprenden divirtiéndose con el mismo y de esta manera favorece el desarrollo cognitivo con el uso de robótica educativa.

Para el cumplimiento de la presente investigación, fue importante establecer los requerimientos del robot educativo; a continuación, se detallan:

1.2.1.1 Requerimientos pedagógicos

Para que el robot educativo sea implementado como estrategia didáctica en el proceso de aprendizaje, para favorecer el desarrollo cognitivo en los alumnos de educación inicial II de la institución educativa “Sulima Garcia Valarezo”, es necesario que se cumplan con los siguientes requerimientos:

- Emplear el recurso que ayude a planear y desarrollar actividades de aprendizaje.
- Usar la caja mágica como un recurso educativo para el aprendizaje e identificación de los colores primarios y secundarios.

1.2.1.2 Requerimientos tecnológicos

La robótica educativa en la actualidad es utilizada como una estrategia y recurso didáctico que sirve para favorecer el desarrollo cognitivo, por lo tanto, debe contar con requerimientos tecnológicos, a continuación; se representan:

- Diseñar un prototipo 3D de la caja mágica Danisma en la herramienta Autodesk Tinkercad.
- Construir la caja mágica Danisma de acuerdo al prototipo 3D.
- Disponer de cualquier dispositivo electrónico (Laptop, Computador)
- Descargar e Instalar el programa Arduino.
- Codificar la programación.

1.2.1.3 Requerimientos técnicos

- Placa Arduino Mega
- 2 Protoboards
- 6 sensores de color
- DFPlayer Mini
- Parlante 3w 4 Ω
- Resistencias
- Cables macho-macho y macho-hembra
- Cable de Internet
- 1 Micro SD de 16GB
- 6 Diodos LED
- 6 focos de colores
- Pliegos de Plaibo
- Pliegos de MDF
- Pinturas
- 6 Pelotas de colores amarillo, azul, rojo, verde, morado y naranja
- Cerámica fría

1.3 Justificación del requerimiento a satisfacer.

1.3.1 Marco referencial

1.3.1.1 Referencias conceptuales

1.3.1.1.1 EL DESARROLLO COGNITIVO

Es el grupo de capacidades, procesos donde el infante se esmera por actuar y comprender, el niño adquiere conocimientos sobre todo lo que está a su alrededor y va desarrollando sus capacidades e inteligencias a lo largo de su vida (Gómez, 2017).

- **Etapas del desarrollo cognitivo**

Piaget menciona que existen cuatro etapas donde se desenvuelve el desarrollo cognitivo: la primera etapa es sensorio-motor (comprende desde los 0 a 24 meses), la segunda etapa es preoperacional (comprende desde los 2 a 7 años de edad), la tercera etapa es la operacional concreto (comprende desde los 7 a 12 años del niño) y la última

etapa es la de operaciones concretas (está comprendida después de los 12 años de edad) (Piaget, 1962 citado en Ortiz & Nascimento, 2019).

- **Habilidades cognitivas**

Durante la edad inicial los niños aprenden rápido, principalmente cuando los espacios con los que interactúan son afectivos, ya que adquieren y reestructuran su propio conocimiento (Albornoz & Guzmán, 2016).

Ramos *et al.*, (2010) Indican que son aquellas destrezas y procesos que se originan de la mente y se desarrollan desde edad temprana, son necesarias para efectuar una tarea, desenvolvemos en la vida diaria, además de ser las encargadas de hacer trabajar la mente, las habilidades cognitivas tienen la responsabilidad de adquirir, procesar, guardar y recuperar aquella información que posteriormente vamos a utilizar.

Las habilidades cognitivas son aquellas herramientas que permiten al infante identificar y convertir la información en conocimiento. De acuerdo a lo mencionado anteriormente las habilidades cognitivas son operaciones propias de la mente utilizadas para el razonamiento o para aquellas situaciones propias del aprendizaje, estas habilidades pueden variar o ser modificadas a través del tiempo y de diversos contenidos adquiridos (Capilla, 2016)

- **Tipos de habilidades cognitivas**

Existen muchas habilidades cognitivas, pero en este trabajo de investigación se mencionan las siguientes:

- **Lenguaje:** En los infantes el desarrollo de la habilidad lingüística es importante porque favorece la adquisición de su vocabulario (Adlerstein *et al.*, 2016)
- **Memoria:** es una habilidad perteneciente al desarrollo cognitivo. Se los conceptualizan como procesos propios de la mente encargados en la acumulación de información (González *et al.*, 2016).
- **Atención:** Es un proceso cognitivo, conocido como la capacidad de concentración, involucra directamente a la conciencia en un fenómeno del mundo real (Sierra, 2016).
- **Comprensión:** es el resultado de atender, escuchar y captar información que será de ayuda para la realización de alguna actividad o para tener claro un asunto (Amú & Pérez, 2019).

- **Comunicación Receptiva:** es aquella comunicación donde el sujeto es el encargado de receptor y entender un mensaje (Zamorano & Hernández, 2017).
- **Comunicación Expresiva:** Como su nombre indica esta comunicación involucra que la persona exprese sus emociones, es decir da a conocer a su receptor cómo se siente (Fossa, 2017).

1.3.1.1.2 ROBÓTICA EDUCATIVA

En los últimos años, se ha escuchado cada vez más temas sobre robótica educativa. Pensamiento computacional, experiencia con robots en el aula, etc. Cada día, estas herramientas y recursos abrirán más puertas, lo que traerá una forma diferente de enseñar, y no importa en qué etapa de educación se encuentren los niños, pueden aprender en el aula (Recio, 2019).

La robótica en el campo de la educación se convierte en un recurso que promueve el aprendizaje y el desarrollo de habilidades generales como la socialización, la innovación, la creatividad y la iniciativa, permitiendo a los estudiantes responder de manera efectiva al entorno en constante cambio del mundo actual (Bravo & Forero, 2012). Se ha comprobado que la utilización de un robot como una herramienta didáctica permite el desarrollo cognitivo del estudiante mediante el proceso de construcción y programación (González *et al.*, 2021).

A la robótica educativa se la ha conceptualizado como un innovador entorno de aprendizaje apoyada en el uso de herramientas digitales, componentes electrónicos y materiales robóticos con la finalidad de promover el desarrollo de habilidades y competencias en los estudiantes sin importar su edad. La robótica en la educación es un componente moderno y preciso de ser conocido por las sociedades futuras. Al emplear robótica en el campo educativo permitirá que el estudiante desarrolle habilidades, ya que va más allá de la construcción de un robot.

La robótica educativa puede iniciarse con estudiantes infantiles. En este nivel académico es apropiado utilizar herramientas que permitan al niño tener contacto con la manipulación de materiales, despertando la creatividad y la curiosidad. Al ir creciendo el niño, paulatinamente se va a familiarizar con el mundo de la Robótica y ya contará con conocimientos como la realización de circuitos eléctricos y programar en plataformas sencillas.

Como menciona (Zapata, 2019) para el fortalecimiento del desarrollo de competencias y habilidades digitales dirigidos a estudiantes de primeros años de educación se han planteado un diseño instruccional apoyado en recursos sencillos, desenchufados y actividades. Por otro lado, el pensamiento computacional se encarga en solucionar dificultades, diseños de métodos apoyándose en conocimientos informáticos. (Téllez, 2019)

1.3.1.1.3 ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Las estrategias didácticas forman una relación entre docentes, estudiantes y las metodologías, estas permiten desarrollar habilidades en los estudiantes, las mismas que deben ser llevadas a la práctica, el docente como mediador del aprendizaje tiene que ajustar la metodología que utiliza para formar una persona capaz de desempeñarse en la sociedad. (Reynosa Navarro *et al.*, 2019)

Motivación: Conocida como la incitación o fuerza que activa al alumno para la ejecución de actividades (Cervero *et al.*, 2020). La motivación también llega hacer un estímulo que permite realizar los esfuerzos que sean necesarios y comprometerse a conseguir algo (Alemán *et al.*, 2018).

1.3.1.1.4 ROBÓTICA EDUCATIVA Y LA MOTIVACIÓN EN NIÑOS

Con la aparición de estas nuevas herramientas, la educación se transformó hacer bidireccional centrándose principalmente en el aprendizaje del estudiante aplicando las TIC como nuevas herramientas digitales, mejorando el PEA e incorporando nuevos paradigmas como la robótica que es reconocida como un instrumento que brinda algunos beneficios al estudiante a la hora de aprender (Sánchez, 2019).

El docente de Educación Primaria tiene que planificar su praxis, la misma que debe ser lo más motivadora posible, teniendo en consideración las individualidades de cada alumno. La robótica educativa se convierte en un mecanismo de motivación en los estudiantes, favoreciendo las ideas y actitudes del individuo (Sánchez *et al.*, 2019).

1.3.1.2 Estado de arte

Es importante resaltar que numerosos estudios han evidenciado un interés global por insertar herramientas robóticas en las aulas. A continuación, damos por evidenciado:

Realizaron la investigación de elaborar un “robot vigilante” que emitía movimientos de 180 grados de forma horizontal y vertical, este robot vigilante funciona de dos maneras (manual- automática), a través de un sensor mide las distancias para que no exista un elemento entrometido, cuando el robot detecta un intruso emite una alarma musical. A través de este robot se fortaleció el desarrollo cognitivo en los estudiantes donde fue aplicado (Vargas et al., 2017).

En el Nivel inicial es útil implementar robots para el desarrollo cognitivo a través del juego y de la creatividad de los estudiantes. Cubetto es un robot creado con material de madera, esta herramienta les enseña de manera lúdica a programar, su lenguaje de programación es básico y muy sencillo de manipular ya que niños de 3 a 6 años pueden lograr programar no importa que no sepan leer. La utilización del Robot Cubetto evidencio que los estudiantes favorecieron el desarrollo cognitivo ya que participaron y razonaron (Rubio *et al.*, 2020).

CAPÍTULO II

2. Desarrollo del prototipo.

2.1 Definición del prototipo

Es aquella versión inicial que reúne todas las características adecuadas de sus diseñadores también se lo puede definir como un sistema de software, el mismo que cumple la opción de descubrir posibles soluciones a un problema. Los prototipos son diseñados con el fin de ser modificados o mejorados a futuro (Barbosa *et al.*, 2020).

El prototipo desarrollado en esta investigación establece todas las funciones propuestas, para los alumnos de Inicial II en el de descubrimiento del medio natural y cultural, un tema establecido en el currículo es el aprendizaje de los colores primarios y secundarios, el mismo que se presenta como un desafío a la hora de aprender para los pequeños.

El Robot educativo “Caja Mágica Danisma” tiene como propósito contribuir al proceso de aprendizaje de los colores en los estudiantes de educación inicial II y a su vez favorecer el desarrollo cognitivo, además será una herramienta lúdica que permitirá desarrollar habilidades cognitivas de atención, memoria, razonamiento de habilidades escolares, desarrollo conceptual, comunicación receptiva.

2.2 Objetivo del prototipo

Animar el aprendizaje de los colores mediante la interacción con el robot educativo Caja Mágica Danisma para reforzar el desarrollo cognitivo en los estudiantes de Inicial II de la Escuela Sulima García Valarezo del cantón Machala.

Objetivos Específicos del prototipo

- Construir una caja lúdica con contenido interactivo para el uso de los niños.
- Realizar actividades establecidas para fortalecer el desarrollo cognitivo.
- Evaluar el nivel de habilidad cognitivo para determinar el progreso de los niños.

2.3 Fundamentación teórica del prototipo

Los robots son cada vez más utilizados en el campo de la educación como una herramienta educativa. Al emplear robots creamos un ambiente motivador y colaborativo, además adquirir habilidades que les servirán en su trayectoria escolar, vida diaria, y en su futuro profesional. Este innovador ambiente de aprendizaje, nos permite simular diferentes fenómenos, desarrollar nuevas ideas de proyectos, lograr un ambiente motivador para los estudiantes, y lo más importante transformar lo tradicional (Quiroga, 2018).

La robótica educativa permite desarrollar aspectos cognitivos en estudiantes de nivel inicial, los mismos que sobrepasan las limitaciones del pensamiento preoperacional, es indispensable que los niños sean los actores de su propio aprendizaje a través del uso de la robótica en los espacios áulicos, esto a su vez permitirá que el infante estructure procesos mentales y secuencias por medio de la lógica funcional (Rubio *et al.*, 2020)

Para el diseño y desarrollo de la caja mágica Danisma se procedió a adaptarlo al modelo de desarrollo de recursos interactivos de Samaniego, Encalada, Cruz, & Arboleda, (2021). Según los autores este modelo plantea criterios didácticos y pedagógicos para el correcto desarrollo de los recursos educativos digitales interactivos. En concordancia con el modelo seleccionado, posteriormente, se especifican datos informativos del recurso creado y la secuencia didáctica agregada.

Tabla 1

Datos Informativos y Secuencia Didáctica de la Caja Mágica Danisma

Datos informativos del recurso	
Nombre	Caja mágica Danisma
Descripción	El recurso sirve de apoyo porque desarrolla habilidades cognitivas en el aprendizaje de colores en estudiantes de educación Inicial II
Contenido	Unidad 1 del cuaderno 2 de inicial II del eje del Relaciones Lógico Matemáticas.
Tips pedagógicos	Colocar indicaciones de la secuencia didáctica, instrucciones, etc.
Secuencia didáctica	

Presentación de objetivo	El objetivo es presentado de manera presencial por los autores de la caja mágica Danisma de manera interactiva hacia los estudiantes. La presentación del objetivo se lo mencionara antes de iniciar el funcionamiento del robot educativo.
Motivación/importancia	Se presentan objetos para que el niño se sienta motivado a través del juego.
Activación de conocimiento previo	Se activan conocimientos previos en la caja mágica Danisma mediante las tarjetas personalizadas por cada color.
Actividades de revisión de contenidos	El contenido de la caja mágica Danisma es expresado mediante imágenes, audios, colores, luces y tarjetas especializadas, esto puede cambiar dependiendo de cajita.
Actividad interactiva de aprendizaje	A cada color se le asocia una actividad de aprendizaje en específico, esto dependiendo del color de la cajita mágica Danisma.
Actividad de evaluación/retroalimentación	A través del audio se puede retroalimentar el aprendizaje de los colores (primarios-secundarios). Se evalúa mediante la colocación correcta de la pelota en la cajita.
Actividad de reflexión	Para comprobar los alcances de aprendizaje acorde al objetivo inicial planteado en la caja mágica Danisma, se presenta una actividad de reflexión.

Nota: Se detalla la secuencia didáctica que se empleó en la caja mágica Danisma. Tomado de *Modelo de elaboración de recursos educativos digitales interactivos con enfoque pedagógico centrado en el estudiante* (Samaniego et al.,2021)

2.4 Diseño de la Caja Mágica Danisma

Los modelos de diseño instruccional suministran instrucciones o directrices para mejorar a organizar los métodos para proyectar, diseñar y desarrollar actividades educativas, llegamos a la conclusión que un diseñador puede emplear algunos modelos al momento de estar realizando su diseño, pero es importante tener en cuenta que estos sean

ajustables al contexto o a la materia (Sharif & Cho, 2015). El diseño instruccional es un método utilizado para la producción de recursos educativos sean estos virtuales o presenciales (Dominguez *et al.*, 2018).

ADDIE comienza a ser conocido en el año de 1995 no obstante, su desarrollo empezó en la Segunda Guerra Mundial, en el país de Estados Unidos, en ese entonces fue conocido con las siglas ISD y era considerado un sistema de desarrollo instruccional que sirvió para instruir al equipo militar de esos tiempos, después fue agregado el quinto que se enfoca en la Evaluación y el Control.

En el año de 1987, ya era empleado este modelo el mismo que permitía realizar recomendaciones basadas en el análisis de necesidades que afectan el rendimiento humano en ambientes laborales (Centeno, 2017).

Los cinco pasos que intervienen en la metodología ADDIE son: (A) Analizar la situación determinada sea este el entorno, estudiante, contenido para la cual se apunta un diseño (D) Diseño se basa en el paso anterior diseñamos los materiales y la evaluación para conseguir los objetivos propuestos. El tercer paso consiste en desarrollar (D) el diseño propuesto que utilizaremos (I). Implementamos los materiales y finalmente concluimos con una correcta evaluación (ver Figura 10) (Centeno, 2017).

La caja magia Danisma está orientada específicamente para niños de Educación Inicial II (4 años de edad) para que aprendan a identificar los colores (primarios- secundarios) y mejoren sus habilidades cognitivas. En nuestra investigación hemos seleccionado el diseño instruccional "ADDIE" por ser el modelo más reconocido que se puede aplicar en la tecnología y en el diseño instruccional además abarca aquellos procesos de desarrollo de la educación a través del método sistemático (Sharif & Cho, 2015)

2.5 Desarrollo de la Caja Mágica Danisma

Para el desarrollo de la caja mágica Danisma se adaptó el modelo ADDIE, posteriormente se mencionan las cinco etapas:

Análisis: Para esta primera fase se identificó a través de la observación aquellos problemas en los alumnos.

Diseño: se procedió a realizarse a través de la aplicación Autodesk Tinkercad, permitiendo la elaboración de la caja mágica Danisma en formato 3D (vistas) (ver Figura 11).

Se empezó a realizar la instalación del circuito (ver Figura 12) esto sirvió para dar funcionamiento al prototipo inicial que fue un modelado real con materiales como cartones (ver Figura 13) esto permitió que se tenga una idea más clara y se vayan adaptando mejoras al prototipo inicial.

Cabe mencionar que el robot realizará algunas actividades como al momento de identificar correctamente el color se encenderá un foco led del color identificado y a su vez se escuchará ejemplos de elementos o cosas que sean de ese color.

La caja mágica Danisma contendrá aparatos como un Arduino mega, sensores que servirán para la identificación del color, Focos led que se encenderán si el color es el correcto, un módulo Mini MP3 Player con su respectiva tarjeta de memoria donde se encuentran ya grabadas los ejemplos de música y por último parlante que reproducirá el sonido.

Desarrollo: Se realizan los contenidos que son necesarios

Los autores desarrollan la elaboración del prototipo de la caja mágica Danisma, desde su comienzo hasta su final (ver Figura 17).

Implementación: Se ejecuta el prototipo realizado. En esta etapa se pone en acción a la caja mágica Danisma con la docente de la escuela “Sulima Garcia Valarezo” para conocer la opinión de la docente y las posibles mejoras que crea pertinente.

Evaluación: Se evalúa las etapas anteriores del modelo ADDIE, además se comprueba los logros y ajustes.

2.5.1 Herramientas de desarrollo

Entre las herramientas utilizadas para el desarrollo del prototipo tenemos:

- Autodesk Tinkercad es un simulador online totalmente gratuito y fácil de usar, actualmente es la plataforma más empleada para crear y diseñar modelos y piezas en 3D, para tener acceso a su uso solo requerimos de la creación de una cuenta.

- Arduino, Es una herramienta que es empleada en la creación de aplicaciones esta plataforma cuenta con su propio lenguaje de programación (Piñeres & Mejía, 2013).

2.5.2 Descripción de la Caja Mágica Danisma

La caja mágica Danisma se puede manejar en cualquier lugar, con la herramienta se puede evaluar lo aprendido en clase, además cubre el tema de los colores primarios y secundarios, temas propios impartidos por el Ministerio de Educación.

Funcionalidades de Danisma

- El estudiante seleccionará una caja, posteriormente podrá colocar la tarjeta personalizada para el color escogido esto lo realizará de manera manual (ver Figura 20).
- Después el estudiante debe escoger y ubicar la pelota correcta en la caja seleccionada con anterioridad (ver Figura 21), si el estudiante inserta la pelota en el lugar correspondiente se encenderá un foco del color elegido (ver Figura 22) y posteriormente la caja mágica Danisma reproducirá un audio mencionado ejemplos de dicho color.
- Es oportuno mencionar que el robot cuenta con sensores los mismos que permiten el reconocimiento del color, a través de un DF Player mini se reproducirá los sonidos que podrán ser escuchados mediante el parlante.

2.6 Experiencia I

2.6.1 Planeación

El desarrollo cognitivo permite al individuo (niño) adquirir nuevos conocimientos desde una edad temprana a través del aprendizaje y la experiencia que este tiene con su entorno. Es algo propio del ser humano por eso es necesario que el estudiante adquiera nuevos conocimientos escuchando, jugando y observando.

La educación sin duda es el motor que promueve el desarrollo cognitivo. La caja mágica Danisma está orientada para escolares de nivel Inicial II de la escuela Sulima Garcia Valarezo.

En esta primera experiencia, los peritos en el ámbito de la Tecnología Educativa fueron los encargados de valorar nuestro producto mediante una rúbrica que se adaptó del

Inventario de Desarrollo de Battelle que nos permitió recolectar datos (ver Tabla 5), los cuales recomendaron realizar algunas mejoras. Además, de una entrevista para la primera intervención de la Ing. Paola Vera (docente de la escuela) la cual revisó el robot y desde su punto de vista menciona algunas sugerencias (ver Figura 24).

2.6.2 Experimentación

La primera interacción fue de manera e learning mediante la herramienta Zoom con la presencia de la docente de la escuela Sulima García Valarezo, para la presentación del prototipo se mencionó el objetivo que quiere cumplir, después se procedió a mostrar unos videos del funcionamiento del robot educativo de cómo el participante escoge la tarjeta personalizada y la cambia, luego selecciona la pelota respectiva y coloca en la cajita correcta, finalmente el parlante emite un audio con ejemplos de animales y frutas sobre el color. Más tarde se dio un espacio para que realizaran comentarios y finalmente se recolectó información mediante una entrevista con el propósito de valorar el prototipo y recibir sugerencias para mejorarlo (ver Figura 18).

2.6.3 Evaluación y reflexión

A través de los instrumentos de valoración se obtendrá información que será de apoyo para una posible mejora, esto permitirá que el prototipo alcance o cumpla con el propósito trazado. Después de analizar los resultados de la escala para hallar soluciones que permitan el perfeccionamiento del prototipo.

De acuerdo a la valoración de los expertos se obtuvo como resultado mejorar:

- Experto #1 posición de las cajas, el experto en tecnología educativa resaltó que la ubicación cara a cara de las cajitas ocasionaría problemas cuando el estudiante esté utilizando la fila de colores secundarios (ver Figura 14).
- Experto #2 Su criterio fue mejorar el sonido y el color de la caja mágica, debe ser cambiado por colores que sean atractivos para los estudiantes de esa edad (ver Figura 15).

Por otro lado, de acuerdo a la entrevista empleada a la profesora de la Escuela de educación Básica Sulima García Valarezo dio a conocer que es necesario mejorar el audio porque existen interferencias.

2.6.4 Resultados de la experiencia I

2.6.4.1 Resultados de la valoración de expertos (E1, E2 y E3)

Tabla 2

Resultado del Experto 1 sobre la valoración del Robot Educativo C.M.D

Dimensiones	Criterios	Valoración			
		4	3	2	1
Adaptativa	Atención	El robot educativo permite la atención sea auditiva y visual a muchos estímulos de su alrededor.	El robot educativo permite la atención sea auditiva y visual a bastantes estímulos de su alrededor.	El robot educativo permite la atención sea auditiva y visual a pocos estímulos de su alrededor.	El robot educativo no permite la atención visual y auditiva a ningún estímulo de su alrededor.
	Memoria	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar mucha información.	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar bastante información.	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar poca información.	El robot educativo no logra desarrollar la capacidad del niño para recuperar ninguna información.
	Razonamiento y habilidades escolares	El uso del robot Danisma desarrolla muchas habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma desarrolla bastantes habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma desarrolla pocas habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma no desarrolla ninguna habilidad del pensamiento crítico
Cognitiva	Desarrollo conceptual	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar muchos conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar bastantes conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar pocos conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para no captar ningún concepto
	Comunicación receptiva	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de muchas palabras.	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de bastantes palabras	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de pocas palabras.	Este robot educativo no apoya al reconocimiento y comprensión de ninguna palabra
Comunicaciones	Comunicación Expresiva	El uso del robot educativo estimula mucho la fabricación y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.	El uso del robot educativo estimula bastante la fabricación y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.	El uso del robot educativo estimula poco a la elaboración y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.	El uso del robot educativo no estimula en nada a la elaboración y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.



Valoraciones aceptables para la implementación de la Caja Mágica Danisma



Valoraciones que implican mejoras en la Caja Mágica Danisma

Nota. Tomado y adaptado del Inventario de desarrollo Battelle Newborg et al., (2011).

Tabla 3

Resultado del Experto 2 sobre la valoración del Robot Educativo C.M.D

Dimensiones	Criterios	Valoración			
		4	3	2	1
Adaptativa	Atención	El robot educativo permite la atención sea auditiva y visual a muchos estímulos de su alrededor.	El robot educativo permite la atención sea auditiva y visual a bastantes estímulos de su alrededor.	El robot educativo permite la atención sea auditiva y visual a pocos estímulos de su alrededor.	El robot educativo no permite la atención visual y auditiva a ningún estímulo de su alrededor.
	Memoria	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar mucha información.	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar bastante información.	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar poca información.	El robot educativo no logra desarrollar la capacidad del niño para recuperar ninguna información.
Cognitiva	Razonamiento y habilidades escolares	El uso del robot Danisma desarrolla muchas habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma desarrolla bastantes habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma desarrolla pocas habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma no desarrolla ninguna habilidad del pensamiento crítico
	Desarrollo conceptual	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar muchos conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar bastantes conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar pocos conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para no captar ningún concepto
Comunicaciones	Comunicación receptiva	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de muchas palabras.	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de bastantes palabras	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de pocas palabras .	Este robot educativo no apoya al reconocimiento y comprensión de ninguna palabra
	Comunicación Expresiva	El uso del robot educativo estimula mucho la fabricación y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.	El uso del robot educativo estimula bastante la fabricación y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.	El uso del robot educativo estimula poco a la elaboración y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.	El uso del robot educativo no estimula en nada a la elaboración y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.



Valoraciones aceptables para la implementación de la Caja Mágica Danisma



Valoraciones que implican mejoras en la Caja Mágica Danisma

Nota. Tomado y adaptado del Inventario de desarrollo Battelle Newborg et al., (2011).

Tabla 4

Resultado del Experto 3 sobre la valoración del Robot Educativo C.M.D

Dimensiones	Criterios	Valoración			
		4	3	2	1
Adaptativa	Atención	El robot educativo permite la atención sea auditiva y visual a muchos estímulos de su alrededor.	El robot educativo permite la atención sea auditiva y visual a bastantes estímulos de su alrededor.	El robot educativo permite la atención sea auditiva y visual a pocos estímulos de su alrededor.	El robot educativo no permite la atención visual y auditiva a ningún estímulo de su alrededor.
	Memoria	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar mucha información.	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar bastante información.	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar poca información.	El robot educativo no logra desarrollar la capacidad del niño para recuperar ninguna información.
Cognitiva	Razonamiento y habilidades escolares	El uso del robot Danisma desarrolla muchas habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma desarrolla bastantes habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma desarrolla pocas habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma no desarrolla ninguna habilidad del pensamiento crítico
	Desarrollo conceptual	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar muchos conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar bastantes conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar pocos conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para no captar ningún concepto
Comunicaciones	Comunicación receptiva	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de muchas palabras.	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de bastantes palabras	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de pocas palabras .	Este robot educativo no apoya al reconocimiento y comprensión de ninguna palabra
	Comunicación Expresiva	El uso del robot educativo estimula mucho la fabricación y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.	El uso del robot educativo estimula bastante la fabricación y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.	El uso del robot educativo estimula poco a la elaboración y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.	El uso del robot educativo no estimula en nada a la elaboración y utilización de letras, expresiones para transmitir alguna noticia o información.



Valoraciones aceptables para la implementación de la Caja Mágica Danisma



Valoraciones que implican mejoras en la Caja Mágica Danisma

Nota. Tomado y adaptado del Inventario de desarrollo Battelle Newborg et al., (2011).

2.6.4.2 Entrevista a docente

Criterio: Atención

1. ¿Considera usted que la Caja Mágica Danisma puede ser utilizada como estrategia didáctica para mejorar la atención visual y auditiva en los estudiantes de nivel primario?

En la entrevista hacia la docente, se evidenció que la CMD se puede usar como estrategia didáctica para mejorar la atención visual y auditiva en los estudiantes, ya que resulta llamativo y novedoso como ella lo indica:

“(...) Lo llamativo y novedoso me indica que la caja mágica es una estrategia complementaria de los aprendizajes previos (...).”

Criterio: Memoria

2 ¿Usted cree pertinente que la Caja mágica Danisma puede ser empleada como estrategia didáctica para desarrollar la capacidad de memoria en el niño al recuperar información?

En esta incógnita, se manifestó que se puede desarrollar la capacidad de memoria del niño al momento de recuperar información ya sea visual o sonoro, permitiendo llamar mucha su atención como lo manifiesta la docente:

“(...) Creo que sí, es pertinente ya que cada ser humano aprende de diferentes maneras y muchas ocasiones lo visual o sonoro llama la atención de los más pequeños (...).”

Criterio: Razonamiento y habilidades escolares

3. ¿Usted considera que la caja mágica Danisma puede ser utilizada como estrategia didáctica para potencializar el razonamiento y las habilidades escolares cuando el niño identifique cosas de su entorno?

Se puede constatar que la CMD puede ser utilizada como estrategia didáctica para potenciar el razonamiento y las habilidades escolares en los niños, de esta manera identifican cosas en su entorno. Así como lo menciona en la siguiente parte de la entrevista:

“(...) Si puede potenciar el razonamiento y habilidades en los primeros años educativos como base de los aprendizajes (...).”

Criterio: Desarrollo conceptual

4. ¿Usted considera que la caja mágica Danisma puede ser empleada como estrategia didáctica para favorecer el desarrollo conceptual a través de la captación de nuevas palabras y sonidos?

Se puede evidenciar que la CMD favorece el desarrollo conceptual de los niños(as) a través de la captación de nuevas palabras y sonidos, generando así sus propios conceptos, así como lo indica la docente:

“(...) Si mediante preguntas y respuestas de lo observado llevando al estudiante a generar sus propios conceptos vivenciales (...)”.

Criterio: Comunicación receptiva

5. ¿Desde su punto de vista usted considera que la caja mágica Danisma puede ser utilizada con los estudiantes como estrategia didáctica para mejorar la comunicación receptiva a través del reconocimiento de palabras emitidas por el parlante?

Durante la entrevista hacia la docente, se determinó que la CMD permite a los niños(as) mejorar su comunicación receptiva a través del reconocimiento de palabras emitidas por el parlante, de esta manera se fomenta la comunicación básica, tal como lo resalta la docente en un fragmento de la entrevista:

“(...) Como un imitador de sonido sabemos que aprendemos constantemente y al repetir lo que la caja mágica expone el niño o niña puede fomentar comunicación básica (...)”.

Criterio: Comunicación expresiva

6. ¿La caja mágica Danisma puede ser utilizada como estrategia didáctica que permite desarrollar la comunicación expresiva del estudiante a través de palabras y gestos, transmitidos con sus compañeros ¿Qué opina usted?

Se determinó que la CMD permite el desarrollo de la comunicación expresiva en los niños(as) mediante palabras y gestos emitidos por sus compañeros, llamando así su atención, de esta manera lo manifiesta la docente:

“(…) Si se complementa con gestos e imitación de las palabras escuchadas se puede transmitir a sus compañeros y compañeras llamando la atención de lo aprendido (…).”

2.6.4.3 Propuestas de mejora del prototipo en la experiencia 1

Conforme a los datos interpretados de la valoración de los expertos en tecnología educativa y la docente, se evidenció que el robot educativo caja mágica Danisma en la primera interacción presentó algunos problemas los mismos que necesitan ser mejorados para la segunda interacción. La docente, mencionó que el audio se reproduce con interferencia lo cual provocaría que los estudiantes tengan dificultad de entendimiento. Por otro lado, los expertos sugirieron que las posiciones de las cajas pequeñas no permitirían que el infante interactúe con los colores secundarios, cabe resaltar que el color inicial de la Caja Mágica fue modificado para ser reemplazado por colores que sean atractivos para el niño.

2.7 Experiencia II

2.7.1 Planeación

Con las mejoras que se logró efectuar en la caja mágica Danisma (ver Figura 16). La segunda interacción será realizada con la participación de los estudiantes, por motivos de la emergencia Sanitaria solo 5 estudiantes de inicial II (ver Figura 19) podrán interactuar con el robot educativo. La experiencia II está planificada para ser realizada con la intervención de la docente, la misma que va a explicar la clase y con la ayuda del robot los conocimientos adquiridos serán reforzados. Para esto los estudiantes tendrán que formarse en columnas tomando el debido distanciamiento y se explicará las actividades que deben realizar, después se aplicará una ficha de observación orientada a los niños y también una entrevista a la docente.

2.7.2 Experimentación

En la última Interacción se le solicitó al estudiante que maneje la caja mágica Danisma, a través de una práctica se explicó las funcionalidades que Danisma contiene. A través de la práctica los niños evidenciaron las actividades que deben realizar para el correcto funcionamiento del robot educativo. Dentro de lo planificado la docente tomó en

consideración aprender los colores secundarios y a su vez reforzar los conocimientos adquiridos en inicial I.

Los estudiantes fueron experimentando uno por uno el robot educativo, primero seleccionaron la caja, procedieron a cambiar las tarjetas personalizadas (ver Figura 20) guiándose de objetos identificados por el color, después escogieron la pelota correcta la misma que fue colocada en la caja antes seleccionada (ver Figura 21) y por último el sensor reconoce el color dando paso a encenderse el foco del color respectivo (ver Figura 22) y a la misma vez emitir el audio correspondiente. Al interactuar el estudiante con la Caja Mágica Danisma mejorará su desarrollo cognitivo.

2.7.3 Evaluación y reflexión

Después del funcionamiento de la caja mágica Danisma con las mejoras realizadas las mismas que fueron una sugerencia por parte de la Docente y los expertos en tecnología educativa se efectuó la segunda experiencia educativa con los estudiantes de Inicial II (ver Figura 23) como resultados se evidencio que los niños aprenden jugando y que el robot educativo es una herramienta lúdica, además se comprobó que utilizar robótica educativa como estrategia didáctica puede ser empleada en niños de temprana edad para favorecer el desarrollo cognitivo.

CAPÍTULO III

3. Evaluación del prototipo

3.1 Resultados de la evaluación de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo.

3.1.1 Resultados de la experiencia educativa con estudiantes

1. ¿El niño y niña le gustó aprender con el Robot Educativo Caja Mágica Danisma?

Figura 2

Resultado de si le gustó aprender con robótica educativa



Nota. La figura muestra el porcentaje de los niños(as) que les gustó aprender con robótica educativa. Elaborado: por los autores.

Análisis

Los niños y niñas que participaron el 100%, se pudo evidenciar que les gustó con totalidad aprender los colores con el Robot Educativo denominado Caja Mágica Danisma.

Criterio: Atención

2. ¿Se divirtió con la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?

Figura 3

Resultado de si se divertieron con el robot educativo



Nota. La figura muestra el porcentaje de los niños(as) que se divertieron con el robot educativo. Elaborado: por los autores.

Análisis

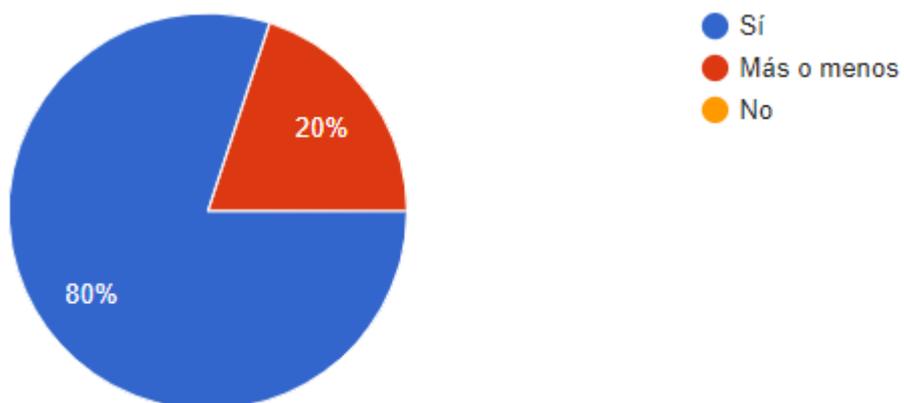
Es evidenciable que el 100% de los niños y niñas que se observó al momento de interactuar con la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa se divertieron en su totalidad haciéndolo así un Robot lúdico.

Criterio: Memoria

3. ¿Consiguió recordar los colores de la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?

Figura 4

Resultado de si recordaron los colores del robot educativo



Nota. La figura muestra el porcentaje de los niños(as) que recordaron los colores del robot educativo. Elaborado: por los autores.

Análisis

El 80% de los estudiantes que colaboraron en la interacción se pudo observar que si consiguen recordar los colores, mientras que el 20% más o menos logro recordar los colores de la Mágica Danisma de Robótica Educativa, demostrando así la mayoría de niños y niñas que refuerzan su memoria.

Criterio: Razonamiento y habilidades escolares

4. ¿Logró razonar sobre los colores de la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?

Figura 5

Resultado de si lograron razonar los colores del robot educativo



Nota. La figura muestra el porcentaje de los niños(as) que lograron razonar los colores del robot educativo. Elaborado: por los autores.

Análisis

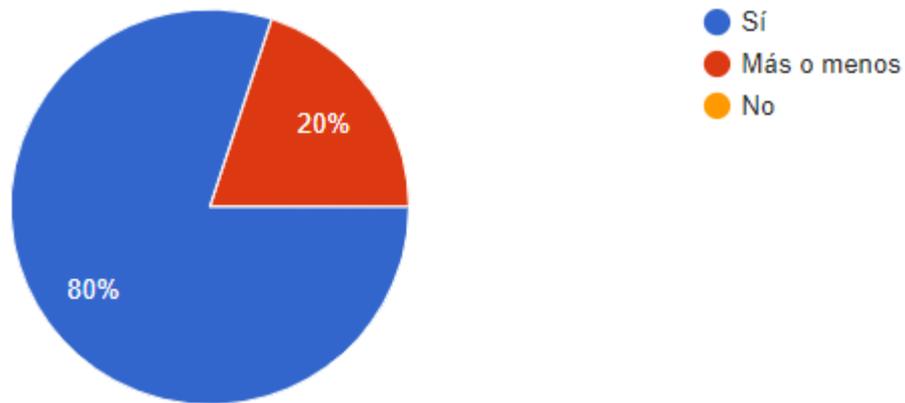
Es notable que el 100% de los niños y niñas que se observaron en la interacción lograron razonar sobre los colores de la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa, evidenciando así el razonamiento en los participantes.

Criterio: Desarrollo conceptual

5. ¿Alcanzó a comprender mejor los colores con la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?

Figura 6

Resultado de si comprendieron mejor los colores del robot educativo



Nota. La figura muestra el porcentaje de los niños(as) que comprendieron mejor los colores con el robot educativo. Elaborado: por los autores.

Análisis

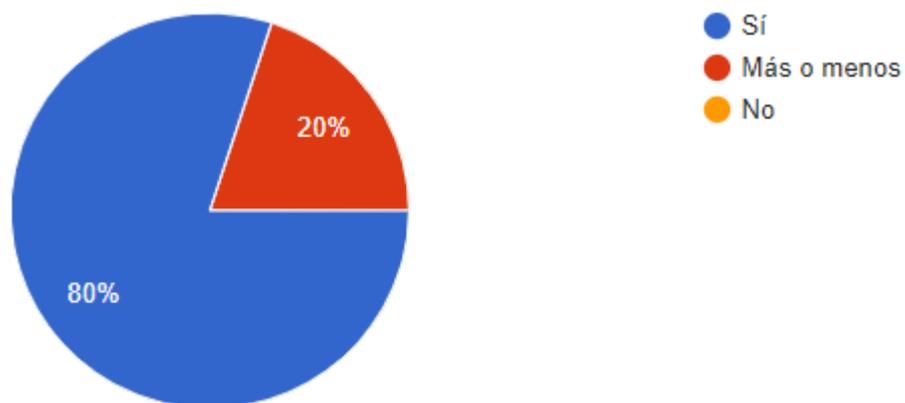
El 80% de los niños y niñas observados alcanzaron a comprender mejor los colores, mientras que el 20% más o menos alcanzó a entender los colores, de esta manera se verifica que su mayoría logra comprender los colores de la Caja Mágica Danisma.

Criterio: Comunicación receptiva

6. ¿Entendió los sonidos emitidos por la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?

Figura 7

Resultado de si entendieron los sonidos emitidos por el robot educativo



Nota. La figura muestra el porcentaje de los niños(as) que entendieron los sonidos emitidos por el robot educativo. Elaborado: por los autores.

Análisis

De los niños y niñas que participaron el 80% de ellos lograron entender los sonidos emitidos por la Caja Mágica Danisma, sin embargo, el 20% más o menos lograron comprender los sonidos emitidos por la misma. Determinado así que la mayoría comprendió los sonidos de la misma.

7. ¿Comprendió el manejo de la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?

Figura 8

Resultado de si comprendieron el manejo del robot educativo



Nota. La figura muestra el porcentaje de los niños(as) que comprendieron el manejo del robot educativo. Elaborado: por los autores.

Análisis

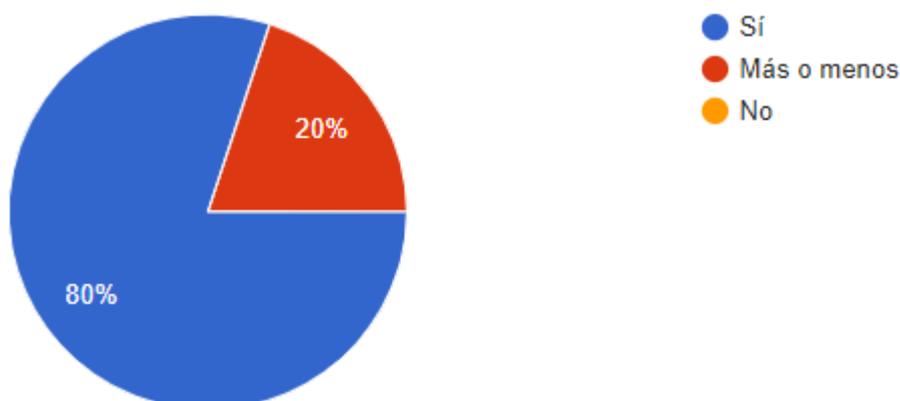
Es notable que el 100% de los partícipes en la Caja Mágica Danisma alcanzaron entender el manejo del Robot Educativo, probando de esta manera que su uso no es tan complicado.

Criterio: Comunicación expresiva

8. ¿Se comunicó con los niños(as) cuando interactuaba con la Caja Mágica Danisma?

Figura 9

Resultado de si se estableció una comunicación expresiva



Nota. La figura muestra el porcentaje de los niños(as) que establecieron una comunicación expresiva mientras interactuaban con el robot educativo. Elaborado: por los autores.

Análisis

El 80% de los niños y niñas que participaron se pudo observar que establecieron comunicación con sus otros compañeros mientras usaban la Caja Mágica Danisma, por otro lado, el 20% más o menos se comunicaron con sus compañeros cuando interactuaban con el Robot Educativo.

3.1.2 Resultados de la entrevista docente por parte del investigador

Criterio: Atención

1. ¿Usted considera que la Caja Mágica Danisma permitió la atención visual y auditiva de los niños(as) en su entorno?

En la entrevista hacia la docente se evidenció que la implementación del robot educativo Danisma permite la atención visual y auditiva de los estudiantes, además la CMD cuenta con colores que captan la atención completa del niño ayudando y mejorando el aprendizaje del niño.

“(...) La verdad que sí, ya que los niños al presentarles algo nuevo siempre les llama la atención, en este caso con el robot su atención visual y auditiva estaba centrada en la Caja Mágica Danisma (...)”

Criterio: Memoria

2. ¿Cree usted que la Caja Mágica Danisma favoreció la capacidad de los niños(as) para recuperar información?

La caja Mágica Danisma favorece a que el niño recupere información ya que esta herramienta puede ser utilizada como refuerzo después de impartir la clase además de captar o retener la información por más tiempo.

“(...) Efectivamente, ya que el robot educativo tiene una serie de actividades lo cual permite que el niño recuerde esa información cuando este lo usa (...)”

Criterio: Razonamiento y habilidades escolares

3 ¿Desde su punto de vista usted cree que la Caja Mágica Danisma desarrolló la habilidad del pensamiento crítico en los niños(as)?

La CMD permite al estudiante desarrollar habilidades de raciocinio y escolares, el niño al interactuar con el robot razona en qué caja va a introducir la pelota. Así lo menciona la docente en el siguiente fragmento:

“(...) Desde mi punto de vista si, ya que los niños de manera autónoma tienen que pensar cual es el color correcto que tienen que usar para introducir la pelota, entonces de esta manera ellos si desarrollan esta habilidad (...)”

Criterio: Desarrollo conceptual

4. ¿La Caja Mágica Danisma posibilitó la capacidad de los niños(as) de captar los conceptos que este le estaba presentando?

Es importante que los niños aprendan nuevos conceptos, una palabra nueva o un concepto corto que se puede ejemplificar con cosas que están alrededor de ellos permitirá mejor su aprendizaje y ellos recordarán. Así lo indica la docente entrevistada:

“(...) Claramente que sí, puesto que el robot educativo presentaba ejemplos, de esta forma ellos captaban estos conceptos de una manera lúdica (...)”

Criterio: Comunicación receptiva

5. ¿Cree usted que los niños(as) entendieron los sonidos emitidos de la Caja Mágica Danisma?

Los sonidos musicales son elementos que captan la atención del infante por esta razón en el robot educativo se implementó audios personalizados ya que estos permitirán que el niño comprenda la pronunciación correcta del color. Esto indica la docente entrevistada:

“(...) Notablemente ya que los niños repetían lo que decía el robot educativo, por tanto, al momento de repetir los sonidos es porque los niños sí comprendieron lo que escucharon (...)”

Criterio: Comunicación expresiva

6. ¿Considera usted que la Caja Mágica Danisma propició la comunicación expresiva entre los niños(as) mediante el uso de sonidos, palabras o gestos?

La CMD permitió una comunicación colaborativa donde los infantes pronunciaban e interactuaban con las tarjetas personalizadas además entre ellos repetían frutas del color que el sonido emitía.

“(...) La verdad que sí, ya que cuando usaron el robot educativo los niños se expresaban con sus otros compañeros la experiencia que tuvieron, mejorando así la comunicación entre ellos (...)”

3.1.3 Propuestas de mejora del prototipo en la experiencia II

Los resultados obtenidos en la experiencia II con el robot educativo Caja Mágica Danisma, se ha propuesto mejorar algunos elementos que permitirán que el robot sea utilizado e implementado en cualquier asignatura y con niños de nivel primario. Entre algunas propuestas de mejora encontramos:

- En el diseño se puede mejorar la calidad del material con el que fue desarrollado el prototipo para así obtener un producto que cuente con todas las expectativas del estudiante, además se puede añadir una pantalla LCD donde se visualice elementos que tengan relación con el tema a tratar.
- Algo importante que se puede mejorar en la programación es añadir una línea de código el mismo que indique los errores cuando los niños coloquen en la caja la pelota equivocada.
- Es necesario resaltar lo que mencionó el experto en tecnología educativa ¿Cómo el prototipo puede ser empleado en niños con discapacidad visual?, la propuesta de mejora en este caso sería incorporar el lenguaje Braille en cada tarjeta, cajita y pelota así el niño tendría la opción de leer el color.

CONCLUSIONES

Como resultado del objetivo general el cual hace referencia “Analizar el uso de robótica educativa como estrategia didáctica para favorecer el desarrollo cognitivo en el aprendizaje de colores en los estudiantes de educación inicial II de la escuela Sulima García Valarezo del Cantón Machala”. Se determinó que utilizar la robótica educativa favorece significativamente al desarrollo cognitivo, funcionando efectivamente como una estrategia didáctica, además mejoró el aprendizaje de los colores en los estudiantes.

- Se establecieron los antecedentes del estudio, se concluyó que la robótica educativa favorece los escenarios de aprendizaje y el desarrollo cognitivo de los estudiantes en edades tempranas.
- Se determinó que los estudiantes de Inicial II por lo general presentan dificultades en su desarrollo cognitivo: no identificaban adecuadamente los colores, no eran muy participativos, no recordaban apropiadamente, no prestaban atención oportunamente y no relacionaban con ejemplos claros.
- El desarrolló el robot educativo Caja Mágica Danisma es una herramienta lúdica la cual favoreció el desarrollo cognitivo en los estudiantes de educación inicial II en el aprendizaje de los colores.
- De acuerdo a los resultados de valoración adaptados a las dimensiones de BATTELLE, permitió comprobar que la robótica educativa tiene efectos positivos, además de beneficiar el desarrollo cognitivo de los estudiantes de educación Inicial II.

RECOMENDACIONES

- La docente de Segundo Inicial II debe establecer un lugar que exista luz solar para que así no afecte a la programación de la Caja Mágica Danisma, además es oportuno que aprenda cómo puede solucionar ese problema.
- El robot educativo puede ser utilizado como una herramienta de evaluación después impartir el tema de los colores secundarios, además refuerza el aprendizaje que los infantes que aprendieron en Inicial I.
- La caja mágica Danisma puede ser una base para un nuevo proyecto donde se incorporen nuevos temas pedagógicos, además puede ser adaptado a un tema de inclusión.
- Es importante que el robot educativo sea usado uno por uno de los estudiantes, ya que así tiene la oportunidad de elegir un color de las seis opciones que tiene la Caja Mágica Danisma, así mismo tiene la libertad de escoger las tarjetas personalizadas y las pelotas de colores, teniendo una mejor interacción con el robot educativo.

REFERENCIAS

- Alemán Marichal, B., Navarro de Armas, O. L., Suárez Díaz, R. M., Izquierdo Barceló, Y., & Encinas Alemán, T. d. (2018). La motivación en el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje en carreras de las Ciencias Médicas. *Revista Médica Electrónica*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000400032
- Amú Casarán, M. S., & Pérez Padrón, M. C. (2019). LA HABILIDAD COMPRENDER Y LAS TIPOLOGÍAS TEXTUALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA, TERCER GRADO. *Universidad y Sociedad*, 11(4). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n4/2218-3620-rus-11-04-7.pdf>
- Adlerstein, C., Pardo, M., Díaz, C., & Villalón, M. (2016). Formación para la enseñanza del lenguaje oral y escrito en carreras de educación parvularia: variedad de aproximaciones y similares dilemas. *Estudios Pedagógicos*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1735/173547563002.pdf>
- Albornoz Zamora, E. J., & Guzmán, M. d. (2016). DESARROLLO COGNITIVO MEDIANTE ESTIMULACIÓN EN NIÑOS DE 3 AÑOS. CENTRO DESARROLLO INFANTIL NUEVOS HORIZONTES. QUITO, ECUADOR. *Revista Universidad y Sociedad*. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400025
- Barbosa de Lira, T., Viana Rocha, F. C., Pinheiro Landim Almeida, C. A., Miranda Amorim, F. C., & Lucas Pazolini, V. R. (2020). Desarrollo y evaluación de un prototipo de aplicación para cuidadores de ancianos. *Enfermería Global*. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412020000300389#B19
- Barrera Lombana, N. (2015). USO DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL AULA. *Praxis & Saber*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v6n11/v6n11a10.pdf>
- Bermejo Sánchez, S. (2003). *Desarrollo de robots basados en el comportamiento*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/2099.3/36750>
- Bravo Sánchez, F. Á., & Forero Guzmán, A. (2012). LA ROBÓTICA COMO UN RECURSO PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENERALES. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>
- Capilla, R. M. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7(2). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5757367>
- Centeno Alayón, P. (2017). Una experiencia de estandarización utilizando el modelo ADDIE en la elaboración de guías temáticas. *E-Ciencias de la Información*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4768/476855013012/476855013012.pdf>

- Cervero, A., Urbano Contreras, A., & Álvarez Blanco, L. (2020). MOTIVACIÓN Y RELEVANCIA DEL DOCENTE DESDE LA PERCEPCIÓN DE LAS FAMILIAS Y LOS ALUMNOS. *Educational Psychology*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3498/349863388009/349863388009.pdf>
- Crosetti, B., & Salinas Ibáñez, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- De Benito Crosetti, B., & Salinas Ibáñez, J. M. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- Dominguez Perez, C., Organista Sandoval, J., & Lopez Ornelas, M. (2018). Diseño instruccional para el desarrollo de contenidos educativos digitales para teléfonos inteligentes. *Apertura*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v10n2/2007-1094-apertura-10-02-80.pdf>
- Fossa, P. (2017). La dimensión expresiva del habla interna. *Psicología USP*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3051/305155079003/html/>
- Garello, M. V., Rinaudo, M. C., & Donolo, D. (2011). Valoración de los estudios de diseño como metodología innovadora en una investigación acerca de la construcción del conocimiento en la universidad. *Revista de Educación a Distancia-Docencia Universitaria en la Sociedad del Conocimiento*. Obtenido de <http://www.um.es/ead/reddusc/5>
- Gómez Contreras, J. L., Monroy Bermúdez, L. d., & Bonilla Torres, C. A. (2019). Caracterización de los modelos pedagógicos y su pertinencia en una educación contable crítica. *Entramado*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v15n1/1900-3803-entra-15-01-164.pdf>
- Gómez Martínez, L. (2017). DESARROLLO COGNITIVO Y EDUCACIÓN FORMAL: ANÁLISIS A PARTIR DE LA PROPUESTA DE L. S. VYGOTSKY. *Universitas Philosophica*, 34(69). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4095/409553054003.pdf>
- González Fernández, M. O., Flores González, Y. A., & Muñoz López, C. (2021). Panorama de la robótica educativa a favor STEAM. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(2). doi:https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i2.2301
- González Nieves, S., Fernández Morales, F. H., & Duarte, J. E. (2016). Memoria de trabajo y aprendizaje Implicaciones para la educación. *SABER, CIENCIA Y Libertad*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5880876>
- Guerrero Castañeda, R. F., Lenise do Prado, M., & Ojeda Vargas, M. (2016). Reflexión crítica epistemológica sobre métodos mixtos en investigación de enfermería. *Enfermería Universitaria*, 13(4). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3587/358748563008.pdf>
- Guisasola, J., Ametller, J., & Zuza, K. (2021). Investigación basada en el diseño de Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje: una línea de investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/920/92064232011/92064232011.pdf>

- LOEI. (2020). *Reglamento general de la LOEI*. Quito: MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/07/MINEDUC-MINEDUC-2020-00038-A.pdf>
- Merino Armero, J. M., Villena Taranilla, R., González Calero, J. A., & Cózar Gutiérrez, R. (2018). Análisis del efecto de la robótica en la motivación de estudiantes de tercero de Educación Primaria durante la resolución de tareas de interpretación de planos. *Revista de estudios y experiencias en educación*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6479016>
- Newborg, J., Stock, J. R., & Wnek, L. (2011). *Inventario de desarrollo Battelle*. Madrid: Tea ediciones.
- Ortiz La Banca, R., & Nascimento, L. C. (2019). Posicionar a los niños en el centro de su cuidado: reflexiones sobre el desarrollo cognitivo y la alfabetización en salud infantil. *Revista da escola de Enfermagem*. Obtenido de <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/yDwkD9sjnXZjGzNHwdZs4xn/?format=pdf&lang=es>
- Pereira Marques, J. J., & Ramos, V. (2017). Robótica educativa em Portugal. *REVISTADE ESTUDIOS E INVESTIGACIÓN EN PSICOLOGÍA Y EDUCACIÓN*, 13, 1. doi: <https://doi.org/10.17979/reipe.2017.0.13.2738>
- Piñeres Espitia, G. D., & Mejía Neira, Á. (2013). Plataformas tecnológicas aplicadas al monitoreo climático. *Prospectiva*, 11(2). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4752349>
- Quiroga, L. P. (2018). LA ROBÓTICA: OTRA FORMA DE APRENDER. *Revista de Educación & Pensamiento*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6592450>
- Ramos Elizondo, A. I., Herrera Bernal, J. A., & Ramírez Montoya, M. S. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil. (34). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3167104>
- Recio Caride, S. (2019). Experiencias robóticas en infantil. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7228664>
- Reynosa Navarro, E., Serrano Polo, E. A., Ortega Parra, A. J., Navarro Silva, O., Cruz Montero, J. M., & Salazar Montoya, E. O. (2019). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA: RELEVANCIA EN LA FORMACIÓN DE INVESTIGADORES. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 12(1). Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n1/2218-3620-rus-12-01-259.pdf>
- Rubio, G., Guaraca, P., & Amaya, P. (2020). Desarrollo del pensamiento computacional: robots educativos en el ambiente de aprendizaje de robótica en Educación Inicial. Obtenido de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1385>
- Samaniego, R., Encalada, J., Cruz, S., & Arboleda, D. (2021). Modelo de elaboración de recursos educativos digitales interactivos con enfoque pedagógico centrado en el estudiante. *ICERI*.
- Sánchez Ramírez, J. L., & Juárez Landín, C. (2017). Modelo de Robótica Educativa con el Robot Darwin Mini para Desarrollar Competencias en Estudiantes de

Licenciatura. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15). Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/ride/v8n15/2007-7467-ride-8-15-00877.pdf>

- Sánchez Sánchez, T. (2019). LA INFLUENCIA DE LA MOTIVACIÓN Y LA COOPERACIÓN DEL ALUMNADO DE PRIMARIA CON ROBÓTICA EDUCATIVA: UN ESTUDIO DE CASO. *Revista Panorama*, 13(25). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7345563>
- Sánchez Tintero, E., Cózar Gutiérrez, R., & González-Calero Somoza, J. A. (2019). Robótica en la enseñanza de conocimiento e interacción con el entorno. Una investigación formativa en Educación Infantil. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/274/27466169001/html/index.html>
- Sharif, A., & Cho, S. (2015). Diseñadores instruccionales del siglo XXI: cruzando las brechas perceptuales entre la identidad, práctica, impacto y desarrollo profesional. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78038521006>
- Sierra, E. B. (2016). PROCESO DE LA ATENCIÓN Y SU IMPLICACIÓN EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE. *Didáctica y Educación.*, 7(3).
- Téllez Ramírez, M. (2019). Pensamiento computacional: una competencia del siglo XXI. *Edu. Sup. Rev. Cient. Cepies*, 6(1). Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2518-82832019000100007&script=sci_arttext
- Vargas Guativa, J. A., Guapacho Castro, J. J., & Isaza Domínguez, L. G. (2017). Robótica móvil: una estrategia innovadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*.
- Zamorano, R., & Hernández, K. (2017). Comunicación y emociones como categorías sociológicas. *Revista Mad. Revista del Magíster en Análisis Sistemático Aplicado a la Sociedad*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3112/311251129003.pdf>
- Zapata Ros, M. (2019). Pensamiento computacional desenchufado. *Education in The Knowledge Society (EKS)*. Obtenido de <https://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/eks20192018>

ÍNDICE

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL	I
DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	VI
ÍNDICE GENERAL.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I	14
1. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.....	14
1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés.	14
1.1.1 Planteamiento del Problema.....	14
1.1.2 Localización del problema objeto de estudio	14
1.1.3 Problema central	15
1.1.4 Problemas complementarios	15
1.1.5 Objetivos de investigación.....	16
1.1.6 Población y muestra	16
1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación.....	17
1.1.8 Descripción de los participantes	17
1.1.9 Características de la investigación	17
1.2 Establecimiento de requerimientos	20
1.2.1 Descripción de los requerimientos.....	20
1.3 Justificación del requerimiento a satisfacer.....	22
1.3.1 Marco referencial.....	22
CAPÍTULO II	27
2. Desarrollo del prototipo.	27
2.1 Definición del prototipo	27
2.2 Objetivo del prototipo	27
2.3 Fundamentación teórica del prototipo	28
2.4 Diseño de la Caja Mágica Danisma	29
2.5 Desarrollo de la Caja Mágica Danisma	30
2.5.1 Herramientas de desarrollo	31
2.5.2 Descripción de la Caja Mágica Danisma	32

2.6 Experiencia I	32
2.6.1 Planeación	32
2.6.2 Experimentación.....	33
2.6.3 Evaluación y reflexión.....	33
2.6.4 Resultados de la experiencia I.....	33
2.7 Experiencia II	39
2.7.1 Planeación	39
2.7.2 Experimentación.....	39
2.7.3 Evaluación y reflexión.....	40
CAPÍTULO III	41
3. Evaluación del prototipo	41
3.1 Resultados de la evaluación de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo.....	41
3.1.1 Resultados de la experiencia educativa con estudiantes.....	41
3.1.2 Resultados de la entrevista docente por parte del investigador	46
3.1.3 Propuestas de mejora del prototipo en la experiencia II	49
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS.....	52
ÍNDICE.....	56
FIGURAS	58

FIGURAS

Figura 10

Metodología del modelo ADDIE

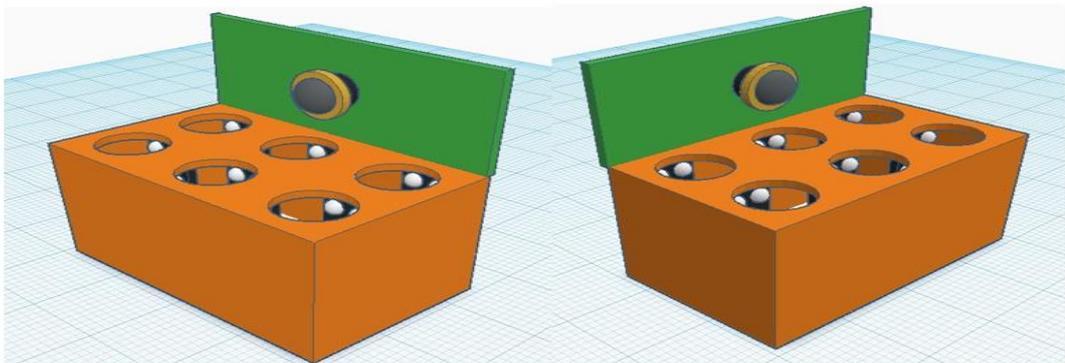


Nota. Para el diseño del prototipo se aplicó el modelo ADDIE

Elaborado: por los Autores

Figura 11

Caja Mágica Danisma diseñado en la plataforma Autodesk Tinkercad



Nota. Los autores realizaron un diseño en 3D de Danisma.

Elaborado: por los Autores

Figura 12

Instalación del circuito en el prototipo inicial

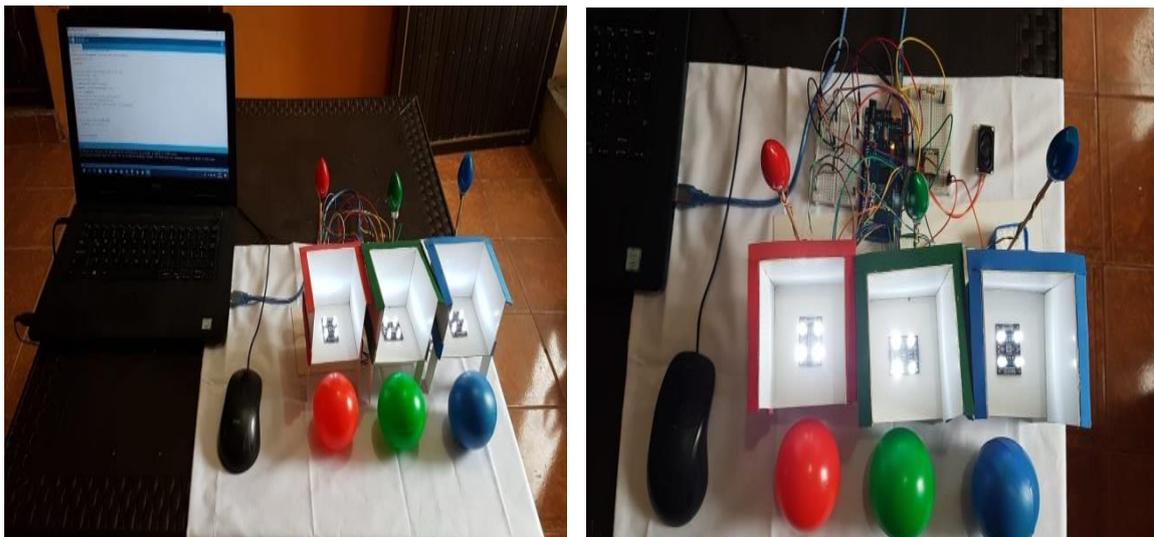


Nota. Se empezó con el circuito del prototipo para ser adaptado a las cajas iniciales.

Elaborado: por los Autores

Figura 13

Prototipo inicial del Robot Educativo “Caja Mágica Danisma”



Nota. Danisma fue elaborado inicialmente en cajas de cartón.

Elaborado: por los Autores

Figura 14

Ubicación de las cajas sugerencia del experto #1



Nota. Inicialmente las cajas se encontraban ubicadas una frente a la otra.

Elaborado: por los Autores

Figura 15

Color del prototipo sugerencia del experto #2



Nota. En la versión inicial Danisma fue pintada totalmente de color blanco.

Elaborado: por los Autores

Figura 16

Mejoras realizadas, prototipo final “Caja Mágica Danisma”



Nota. En la construcción del prototipo final se hicieron remodificaciones en base a las recomendaciones de los expertos en tecnología educativa. Elaborado: por los Autores.

Elaborado: por los Autores

Figura 17

Construcción del Prototipo desde su etapa inicial hasta su última versión

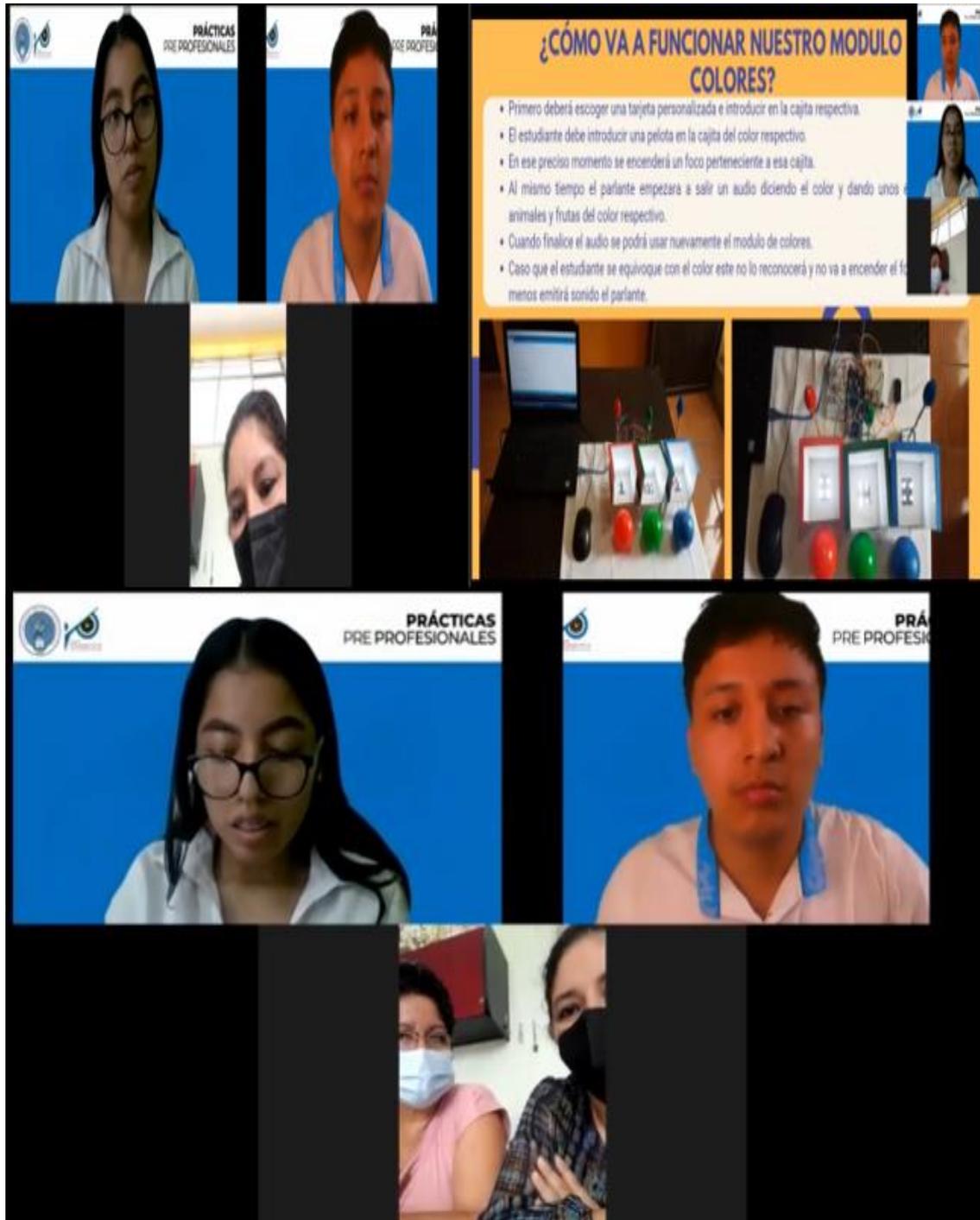


Nota. Danisma fue elaborado inicialmente con cartón esto permitió a los autores tener una idea clara del material adecuado para el prototipo final.

Elaborado: por los Autores

Figura 18

Primera experiencia con la docente Ing. Angela Guzmán Vera



Nota. Se realizó la primera experiencia de forma virtual a través de la plataforma Zoom.

Elaborado: por los Autores

Figura 19

Segunda experiencia con el Robot Educativo “Caja Mágica Danisma”



Nota. Los participantes de la segunda experiencia.

Elaborado: por los Autores

Figura 20

Los participantes colocan las tarjetas personalizadas en la caja seleccionada.





Nota. Cada estudiante tuvo la oportunidad de interactuar con el robot educativo.

Elaborado: por los Autores

Figura 21

Los estudiantes colocan la pelota en la cajita correcta



Nota. Los participantes identificaron el color de la pelota relacionándola con el color de la caja.

Elaborado: por los Autores

Figura 22

Encendido del foco en el color respectivo de la Caja Mágica Danisma



Nota. El foco encendido es la señal que el participante colocó en la caja correcta la pelota.

Elaborado: por los Autores

Figura 23

Participantes de la 2da experiencia educativa



Nota. Estudiantes de Inicial II formaron parte de la segunda experiencia

Elaborado: por los Autores

Figura 24

Entrevista dirigida a la docente en la 1ra experiencia

ENTREVISTA

Objetivo: El propósito de esta entrevista es recolectar información sobre la valoración del potencial en la incidencia pedagógica del robot (Caja mágica Danisma) sobre el desarrollo cognitivo de estudiantes de nivel primario.

1. ¿Considera usted que la Caja mágica Danisma puede ser utilizada como estrategia didáctica para mejorar la atención visual y auditiva en los estudiantes de nivel primario?
Texto de respuesta larga
2. ¿Usted cree pertinente que la Caja mágica Danisma puede ser empleada como estrategia didáctica para desarrollar la capacidad de memoria en el niño al recuperar información?
Texto de respuesta larga
3. ¿Usted considera que la caja mágica Danisma puede ser utilizada como estrategia didáctica para potencializar el razonamiento y las habilidades escolares cuando el niño identifique cosas de su entorno?
4. ¿Usted considera que la caja mágica Danisma puede ser empleada como estrategia didáctica para favorecer el desarrollo conceptual a través de la captación de nuevas palabras y sonidos?
Texto de respuesta larga
5. ¿Desde su punto de vista usted considera que la caja mágica Danisma puede ser utilizada con los estudiantes como estrategia didáctica para mejorar la comunicación receptiva a través del reconocimiento de palabras emitidas por el parlante?
Texto de respuesta larga
6. ¿La caja mágica Danisma puede ser utilizada como estrategia didáctica que permite desarrollar la comunicación expresiva del estudiante a través de palabras y gestos, transmitidos con sus compañeros ¿Qué opina usted?
Texto de respuesta larga

Nota. La entrevista fue aplicada después de la primera experiencia a la docente de la institución.

Elaborado: por los Autores

Figura 25

Entrevista dirigida a la docente en la 2da experiencia

Entrevista

Objetivo: La finalidad de esta entrevista es recoger información sobre el efecto de la (Caja Mágica Danisma) de Robótica Educativa en el desarrollo cognitivo de los estudiantes de nivel primario.

Nombre:

Texto de respuesta corta

1. ¿Usted considera que la Caja Mágica Danisma permitió la atención visual y auditiva de los niños(as) en su entorno?

Texto de respuesta larga

2. ¿Cree usted que la Caja Mágica Danisma favoreció la capacidad de los niños(as) para recuperar información?

Texto de respuesta larga

3. ¿Desde su punto de vista usted cree que la Caja Mágica Danisma desarrolló la habilidad del pensamiento crítico en los niños(as)?

Texto de respuesta larga

4. ¿La Caja Mágica Danisma posibilitó la capacidad de los niños(as) de captar los conceptos que este le estaba presentando?

Texto de respuesta larga

5. ¿Cree usted que los niños(as) entendieron los sonidos emitidos de la Caja Mágica Danisma?

Texto de respuesta larga

6. ¿Considera usted que la Caja Mágica Danisma propició la comunicación expresiva entre los niños(as) mediante el uso de sonidos, palabras o gestos?

Texto de respuesta larga

Nota. La entrevista fue empleada a la docente en la segunda experiencia para que valore el robot educativo cabe mencionar que Danisma fue mejorado de acuerdo a las sugerencias impartidas por la docente.

Elaborado: por los Autores

Tabla 5

Escala de valoración dirigido a los expertos en Tecnología Educativa.

Dimensiones	Criterios	Valoración			
		4	3	2	1
Adaptativa	Atención	El robot educativo permite la atención visual y auditiva a muchos estímulos del entorno	El robot educativo permite la atención visual y auditiva a bastantes estímulos del entorno	El robot educativo permite la atención visual y auditiva a pocos estímulos del entorno	El robot educativo no permite la atención visual y auditiva a ningún estímulo del entorno
	Memoria	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar mucha información.	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar bastante información.	El robot educativo desarrolla la capacidad del niño para recuperar poca información.	El robot educativo no logra desarrollar la capacidad del niño para recuperar ninguna información.
Cognitiva	Razonamiento y habilidades escolares	El uso del robot Danisma desarrolla muchas habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma desarrolla bastantes habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma desarrolla pocas habilidades del pensamiento crítico	El uso del robot Danisma no desarrolla ninguna habilidad del pensamiento crítico
	Desarrollo conceptual	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar muchos conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar bastantes conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para captar pocos conceptos	El funcionamiento del robot posibilita la capacidad del niño para no captar ningún concepto
Comunicaciones	Comunicación receptiva	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de muchas palabras.	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de bastantes palabras	Este robot educativo aumenta el reconocimiento y comprensión de pocas palabras.	Este robot educativo no apoya al reconocimiento y comprensión de ninguna palabra
	Comunicación Expresiva	El uso del robot educativo estimula mucho la producción y uso de sonidos, palabras o gestos como medio para transmitir información	El uso del robot educativo estimula bastante la producción y uso de sonidos, palabras o gestos como medio para transmitir información	El uso del robot educativo estimula poco la producción y uso de sonidos, palabras o gestos como medio para transmitir información	El uso del robot educativo no estimula a ninguna producción y uso de sonidos, palabras o gestos como medio para transmitir información



Valoraciones aceptables para la implementación de la Caja Mágica Danisma



Valoraciones que implican mejoras en la Caja Mágica Danisma

Nota. Tomado y adaptado del Inventario de desarrollo Battelle Newborg et al., (2011).

Elaborado: por los Autores

Tabla 6

Ficha de observación

	¿El niño y niña le gustó aprender con el Robot Educativo Caja Mágica Danisma?			¿Se divirtió con la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?			¿Consiguió recordar los colores de la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?			¿Logró razonar sobre los colores de la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?			¿Alcanzó a comprender mejor los colores con la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa ?			¿Entendió los sonidos emitidos por la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?			¿Comprendió el manejo de la Caja Mágica Danisma de Robótica Educativa?			¿Se comunicó con los niños(as) cuando interactuaba con la Caja Mágica Danisma?				
Nombres	Si	Más o menos	No	Si	Más o menos	No	Si	Más o menos	No	Si	Más o menos	No	Si	Más o Menos	No	Si	Más o Menos	No	Si	Más o Menos	No	Si	Más o Menos	No		

Nota. Esta ficha de observación fue implementada hacia los estudiantes de Inicial II por parte de los autores.

Elaborado: por los Autores