



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Educación

Unidad de Posgrado

**Robótica Educativa WeDo para mejorar los  
aprendizajes en el área de Matemática del Programa  
de Recuperación Pedagógica en niños del segundo  
grado de primaria de la Institución Educativa Nuestra  
Señora de Fátima, región Callao**

**TESIS**

Para optar el Grado Académico de Doctor en Educación

**AUTOR**

John Israel LEÓN CALIXTO

**ASESOR**

Ofelia Carmen SANTOS JIMÉNEZ

Lima, Perú

2019



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

León, J. (2019). *Robótica Educativa WeDo para mejorar los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños del segundo grado de primaria de la Institución Educativa Nuestra Señora de Fátima, región Callao*. Tesis para optar grado de Doctor en Educación. Unidad de Posgrado, Facultad de Educación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

---

## HOJA DE METADATOS COMPLEMENTARIOS

1. CÓDIGO ORCID DEL AUTOR: NO TENGO
2. CÓDIGO ORCID DEL ASESOR: **0000-0003-1294-0641**
3. GRUPO DE INVESTIGACIÓN: **NO PERTENECE**
4. INSTITUCIÓN QUE FINANCIA PARCIAL O TOTALMENTE LA INVESTIGACION: **AUTOFINANCIADO**
5. DNI O CÉDULA DEL AUTOR: **25780722**
6. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DONDE SE DESARROLLO LA INVESTIGACIÓN. DEBE INCLUIR LOCALIDADES Y COORDENADAS GEOGRÁFICAS: (latitud y coordenadas).  
**Av. Pérez Salmón S/N Cooperativa 2 de Julio, región Callao, provincia Callao y distrito Callao.**  
**Longitud:** -77.108161  
**Latitud:** - -12.052762

4. AÑO O RANGO DE AÑOS QUE LA INVESTIGACIÓN ABARCÓ:

Inicio noviembre 2017

Término diciembre 2019



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
UNIDAD DE POSGRADO

**ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 31-UPG-FE-2019**

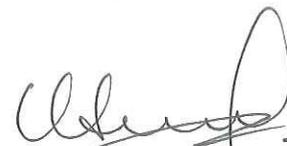
En la ciudad de Lima, a los 12 días del mes de diciembre de 2019, siendo la 11:00 a.m. en acto público se instaló el Jurado Examinador para la Sustentación de la Tesis titulado: **ROBÓTICA EDUCATIVA WEDO PARA MEJORAR LOS APRENDIZAJES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL PROGRAMA DE RECUPERACIÓN PEDAGÓGICA EN NIÑOS DEL SEGUNDO GRADO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA, REGIÓN CALLAO**, para optar el Grado Académico de Doctor en Educación.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas del Jurado Examinador se procedió a la calificación individual y secreta, habiendo sido BUENO, con la calificación de 15.

El Jurado recomienda que la Facultad acuerde el otorgamiento del Grado de Doctor en Educación al Mg. JOHN ISRAEL LEÓN CALIXTO.

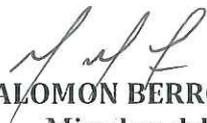
En señal de conformidad, siendo las 12.30 horas se suscribe la presente acta en cuatro ejemplares, dándose por concluido el acto.

  
**Dr. ENRIQUE PÉREZ ZEVALLOS**  
Presidente

  
**Dra. OFELIA SANTOS JIMÉNEZ**  
Asesora

  
**Dr. EDGAR DAMIAN NÚÑEZ**  
Jurado Informante

  
**Dra. DORIS FUSTER GUILLEN**  
Jurado Informante

  
**Dr. SALOMON BERROCAL VILLEGAS**  
Miembro del Jurado

## **DEDICATORIA**

A mis padres Patricio y Justina, mi esposa Susana e hijos John y Jazmín, por brindarme su apoyo y comprensión en los proyectos que emprendo para mejorar mi desempeño profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A los distinguidos catedráticos y autoridades del Programa de Doctorado de la Sección de Post Grado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Decana de América, por darme la oportunidad de fortalecer mi desempeño docente para contribuir con la mejora de calidad educativa en la región Callao.

A la Comunidad Educativa Nuestra Señora de Fátima, especialmente a los niños de segundo grado por ser la fuente de inspiración de la presente investigación.



2.3.2. Aprendizaje en el área de Matemática	30
2.3.2.1. Aprendizajes	30
2.3.2.2. Aprendizaje de la matemática	32
2.3.2.3. Competencias del área de Matemática	33
2.3.2.4. Enfoque del aprendizaje en el área de Matemática	36
2.3.2.5. Procesos didácticos del área de Matemática.	38
2.3.2.6. La evaluación y los niveles de aprendizaje en el área de Matemática	38
2.3.3. La Robótica Educativa WeDo y los aprendizajes en la matemática	40
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA</b>	<b>45</b>
3.1. Operacionalización de las variables	45
3.2. Tipo de estudio	49
3.3. Nivel de la Investigación	49
3.4. Método	50
3.5. Diseño de investigación	51
3.6. Población y muestra	52
3.7. Instrumentos de recolección de datos	53
3.8. Validación y confiabilidad del instrumento	54
3.9. Análisis y procesamiento de los datos	57
3.10. Proceso para la prueba de hipótesis	57
<b>CAPÍTULO 4: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>58</b>
4.1. Análisis e interpretación de los datos	58
4.1.1. Resultados de la Prueba de Entrada en el área de Matemática	58
4.1.2. Resultados de la Prueba de Salida en el área de Matemática	61
4.2. Pruebas de hipótesis.	63
4.2.1. Contrastación de la hipótesis.	63
4.3. Presentación de resultados	70
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>75</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>76</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>77</b>

<b>ANEXOS</b>	<b>85</b>
Anexo 1: Cuadro de consistencia	85
Anexo 2: Matriz de coherencia de las estrategias didácticas de las variables y los aprendizajes	89
Anexo 3: Instrumento de recolección de datos	92
Anexo 4: Matriz de Evaluación Regional de Entrada y de Salida	103
Anexo 5: Base de datos de los resultados de la Prueba de Entrada y Salida	107
Anexo 6: Base de datos para la confiabilidad del instrumento	111
Anexo 7: Evidencias del trabajo de campo	112
Anexo 8: Programa Educativo: Robótica Educativa WeDo	113
Anexo 9: Lista de cotejo	153

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Niveles de la fase de diseño.	24
Tabla 2: Fases de la enseñanza del Taller de Robótica Educativa WeDo.	24
Tabla 3: Niveles de las fases del Taller de Robótica Educativa. WeDo.	28
Tabla 4: Procesos y actividades de aprendizaje durante las sesiones de aprendizaje.	29
Tabla 5: Programación curricular del área de Matemática de la evaluación de entrada y de salida.	34
Tabla 6: Escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.	39
Tabla 7: Operacionalización de las variables.	46
Tabla 8: Número de estudiantes matriculados en el Programa de Recuperación Pedagógica de diferentes instituciones educativas.	53
Tabla 9: Valores para la constatación de confiabilidad de instrumentos.	55
Tabla 10: Resumen del procesamiento de los datos.	55
Tabla 11: Análisis de confiabilidad de Kuder-Richardson.	56
Tabla 12: Resultado de la Prueba de Entrada en el área de Matemática.	58
Tabla 13: Estadístico de la Prueba de Entrada en el área de Matemática.	59
Tabla 14: Estadístico de la Prueba de Entrada de la Dimensión N° 1: Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.	60
Tabla 15: Estadístico de la Prueba de Entrada de la Dimensión N° 2: Comprensión sobre los números y las operaciones.	60
Tabla 16: Resultado de la Prueba de Salida en el área de Matemática.	61
Tabla 17: Estadístico de la Prueba de Salida en el área de Matemática.	62
Tabla 18: Estadístico de la Prueba de Salida de la Dimensión N° 1: Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.	62
Tabla 19: Estadístico de la Prueba de Salida de la Dimensión N° 2: Comprensión sobre los números y las operaciones.	62
Tabla 20: Pruebas de normalidad.	63
Tabla 21: Estadístico de la prueba t de Student para muestras emparejadas.	65
Tabla 22: Prueba t de Student para muestras emparejadas.	65
Tabla 23: Estadístico t de Student para muestras emparejadas.	66
Tabla 24: Prueba t de Student para muestras emparejadas.	67

Tabla 25: Estadístico t de Student para muestras emparejadas.	68
Tabla 26: Prueba t de Student para muestras emparejadas.	69

### **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Fichas de inventario.	21
Figura 2: Fases de la enseñanza del Taller de Robótica Educativa WeDo.	23
Figura 3: Resultado de la Prueba de Entrada en el área de Matemática.	59
Figura 4: Resultado de la Prueba de Salida en el área de Matemática.	61

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo demostrar los efectos de la aplicación de la Robótica Educativa WeDo en la mejora de los niveles de aprendizaje en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en los estudiantes de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima. En la hipótesis se formuló que la aplicación de la Robótica Educativa WeDo mejora los niveles de aprendizaje en el área de Matemática en los niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima.

La investigación por su naturaleza fue de tipo aplicada y con alcance de nivel explicativo. El diseño de la investigación fue pre experimental con un solo grupo de trabajo y la medición de enfoque cuantitativo. La muestra estuvo conformada por 11 estudiantes del segundo grado de primaria de la Institución Educativa N° 4008; la técnica de recolección de datos que se utilizó fue la resolución de problemas con su instrumento: Prueba Pedagógica Estandarizada. Para la contrastación de las hipótesis se utilizó el estadístico de la T de Student para muestras emparejadas, mediante el software SPSS versión 24. Como resultado de la prueba de hipótesis se concluyó que la aplicación de la Robótica Educativa WeDo mejora los niveles de aprendizaje en el área de Matemática en los estudiantes de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, con 5% de margen de error, con P-valor = 0 menor al 0,05 de significancia establecido en las ciencias sociales. El resultado de la media aritmética en la Prueba de Entrada fue de 8.64 y en la Prueba de Salida alcanzó 14.6, con un incremento significativo de 5.96 al 0,05.

**Palabras clave:** Robótica educativa, Robótica Educativa WeDo, aprendizaje, aprendizaje de la matemática.

## ABSTRAC

The research aimed to demonstrate the effects of the application of WeDo Educational Robotics in the improvement of learning levels in the Mathematics area of the Pedagogical Recovery Program in the second grade students of primary education of the Educational Institution No. 4008 Our Lady of Fatima. In the hypothesis it was formulated that the application of WeDo Educational Robotics improves the levels of learning in the area of Mathematics in the children of second grade of primary education of the EI Our Lady of Fatima.

The research by its nature was applied and with an explanatory level scope. The research design was pre-experimental with a single work group and quantitative approach measurement. The sample was conformed by 11 students of the second grade of primary of the Educational Institution N° 4008; The data collection technique that was used was the resolution of problems with its instrument: Standardized Pedagogical Test. For the test of the hypotheses, the Student's T statistic was used for paired samples, using the SPSS version 24 software. As a result of the hypothesis test, it was concluded that the application of WeDo Educational Robotics improves the levels of learning in the area of Mathematics in the students of second grade of primary education of the EI Our Lady of Fatima, with 5% margin of error, with P-value = 0 less than 0.05 of significance established in the social sciences. The result of the arithmetic mean in the Entrance Test was 8.64 and in the Exit Test it reached 14.6, with a significant increase from 5.96 to 0.05.

Keywords: educational robotics, educational robotics WeDo, learning, mathematics learning.

# CAPÍTULO 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1. Situación problemática

El desafío de formar estudiantes competentes que posean capacidades, habilidades y valores para enfrentar con éxito las demandas de la globalización; exige a los países del mundo, políticas educativas eficaces que respondan a lograr una educación de calidad centrado en elevar los niveles de aprendizaje de los educandos, teniendo en cuenta aprendizajes mínimos que todo estudiante debe lograr para desempeñarse solventemente en la sociedad nacional e internacional. La comunidad internacional, ha ensayado diferentes modelos educativos y diversas políticas públicas orientadas a mejorar los estándares de aprendizaje de los educandos; como también, una leve e insuficiente mejora de inversión pública en la política educativa. Los resultados en las últimas décadas no han sido muy alentadores para los países de Latinoamérica y el Caribe. Tanto es así, que en el año 2013, la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) sostuvo que los logros de aprendizaje en la mayoría de los países de la región se encuentran en el nivel bajo; de tal manera que, el 33% de estudiantes del nivel primario y casi un 50% en secundaria no han desarrollado competencias básicas en lectura. En el área de Matemática los resultados son aún más preocupantes.

En ese sentido, el Perú en el año 2015 en la evaluación de PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes) menciona que los niveles de aprendizaje planteados en el área de Matemática incluyen siete niveles de aprendizaje, que sirven para describir las capacidades que los estudiantes logran desarrollar (debajo del nivel 1, nivel 1 hasta nivel 6). En ese sentido, el 66% de los educandos están en el nivel 1 y debajo del nivel 1; el 21% en el nivel 2, menos del 1% en el nivel 5 y ningún estudiante en el nivel 6. (Minedu, 2017c, p. 82).

El análisis de este organismo internacional hace el comentario reflexivo en tanto encuentra cierta debilidad en las políticas de estado, acerca de las infraestructuras, recursos, materiales y capacidad profesional entre otras. En ese sentido, la UNESCO (2013) sostiene que las políticas educativas de América Latina y el Caribe deben orientar

sus esfuerzos en mejorar la infraestructura de las instituciones educativas (IIEE), la organización del sistema educativo y fortalecer los desempeños de los docentes para mejorar la calidad educativa, especialmente en los estudiantes que necesitan apoyo permanente. Además, manifiesta que el aprendizaje de las TICs como herramienta digital es muy importante no solo en el ámbito escolar, sino también en todas las etapas de nuestra vida.

El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, 2015) sostiene que Perú ha logrado un gran avance para lograr la universalización de la educación primaria; sin embargo, asistir a la escuela no garantiza los logros de aprendizajes básicos de los educandos. Tanto es así, que el problema grande que enfrenta el país en el ámbito educativo se observa en el deficiente nivel de aprendizaje, los estudiantes no comprenden lo que leen y no han desarrollado adecuadamente el razonamiento matemático; aprendizajes básicos que todo estudiante debe lograr para desempeñarse con efectividad en sus quehaceres cotidianos. Por consiguiente, el Ministerio de Educación como órgano rector de definir, dirigir y ejecutar la política educativa nacional, debe poner en práctica estrategias pertinentes con el fin de asegurar la formación integral de los estudiantes, aprendizajes significativos y maestros bien preparados como uno de los objetivos del Proyecto Educativo Nacional.

El Ministerio de Educación del Perú (Minedu) como parte de su trabajo de monitoreo y evaluación de los aprendizajes logrados por los estudiantes en las escuelas, aplica la Evaluación Censal de Estudiantes (ECE) en el ámbito nacional con el fin de recabar e informar a la comunidad educativa en general los aprendizajes logrados por los estudiantes con relación a los aprendizajes esperados. En ese sentido, en los años 2015 y 2016, los educandos de segundo grado de primaria alcanzaron 26,6% y 34,1% respectivamente el nivel satisfactorio, es decir, menos del 35% de los estudiantes desarrollaron la competencia construye noción de cantidad. Por otro lado, en la región Callao los resultados de los logros de aprendizaje en matemática del nivel primario en los estudiantes de segundo grado, de acuerdo con la ECE, ha venido evolucionando de manera gradual. En los años 2015 y 2016, el 35% y 44,6% respectivamente, los estudiantes lograron el nivel satisfactorio (Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes [UMC]-Minedu).

En el año 2016, el Minedu amplió la cobertura de la ECE y evaluó a los educandos de cuarto grado de primaria. A nivel nacional y regional, el 75% y 67% respectivamente no lograron aprendizajes de nivel satisfactorio.

Por otro lado, en un análisis de contexto que amerita esta investigación; en los últimos periodos lectivos escolares, los estudiantes de la Institución Educativa (IE) Nuestra Señora de Fátima han sido evaluados de primero a sexto grado en el área de Matemática de educación primaria por la Dirección Regional de Educación del Callao. En los últimos tres años, 2015, 2016 y 2017; el 65% de los estudiantes no lograron el nivel satisfactorio de aprendizaje en matemática a nivel institucional; lo que motiva a la comunidad educativa de Nuestra Señora de Fátima a seguir mejorando los aprendizajes de los estudiantes y asumirlo como un reto para la mejora de la calidad educativa. (IE 4008 Nuestra Señora de Fátima., 2018).

De los análisis realizados acerca de los resultados de evaluación a nivel internacional, nacional, regional e institucional, se puede deducir que el proceso de elevar los niveles de aprendizaje en el área de Matemática de Educación Básica Regular, y en lo particular en el nivel primario se encuentra en una situación preocupante y de lenta evolución. La interrogante que se puede hacer sería ¿Qué estrategias metodológicas están ayudando a fortalecer los aprendizajes en el nivel primario? ¿Se ha aplicado algún recurso tecnológico existente con el propósito de mejorar los aprendizajes? ¿Cómo las políticas educativas del Ministerio de Educación han contribuido a la mejora de los aprendizajes del nivel primario?

En este mismo contexto, cabe someter en discusión los diferentes programas educativos para el nivel primario implementado por el Ministerio de Educación; como el uso de la Robótica Educativa WeDo, propuesto para mejorar los aprendizajes en las áreas de Ciencia y Tecnología, Matemática y Comunicación. En ese sentido, la robótica es un recurso de aprendizaje, intrínsecamente alentador, que facilita bosquejar diseños y construir creaciones propias, previamente diseñadas mentalmente, utilizando los materiales del kit de robótica y posteriormente, conectarlas a un sistema computacional para que sean controladas (Minedu, 2016).

La robótica educativa permite desarrollar las siguientes ventajas formativas en los niños: que los niños exploren, diseñen y construyan sus propios prototipos de su contexto donde vive, facilitando un mejor entendimiento de su entorno. Además, los alienta a resolver problemas por medio de la creatividad, el análisis y el pensamiento crítico. Estimula a desarrollar habilidades como la imaginación, creatividad, concentración y destrezas manuales en los estudiantes (Minedu, 2016).

La Universidad Oberta de Catalunya sustenta que “la robótica educativa es un sistema de aprendizaje interdisciplinario que usa a los robots como hilo conductor gracias al cual se potencia el desarrollo de habilidades y competencias en el alumnado. Al respecto, Minedu (2015a, p. 5) menciona: "la competencia es un aprendizaje complejo, pues implica la transferencia y combinación apropiada de capacidades muy diversas para modificar una circunstancia y lograr un determinado propósito".

Como menciona Bunge (s.f. p.20), “la ciencia procura siempre medir y registrar los fenómenos. Los números y las formas geométricas son de gran importancia en el registro, la descripción y la inteligencia de los sucesos y procesos". En ese contexto, Minedu (2016) manifiesta que “en el caso de la robótica educativa, la lógica y la matemática establecen contacto con el mundo real a través de las mediciones, agrupaciones, seriaciones y creación de algoritmos de programación”.

El tema de estudio resulta altamente relevante para el sector educativo del país, situación problemática que se expresa en los bajos niveles de aprendizaje en el área de Matemática; cuyo contexto alarma a las autoridades del Minedu, investigadores, pedagogos de las IIEE y a los padres de familia. Siendo necesario, someter a discusión los programas educativos propuestos por el Minedu, como el uso de la Robótica Educativa WeDo, como recurso educativo, con el fin de mejorar los aprendizajes en el área de Matemática. Además, como recurso innovador coadyuvará al debate científico sobre la incorporación de un recurso pedagógico y didáctico en el proceso de enseñanza y aprendizaje del área de Matemática, aún no incorporado sistemáticamente por los docentes.

En este orden de ideas, surge la necesidad de investigar el efecto que ha significado el uso de la Robótica Educativa WeDo como recurso tecnológico para la consecución óptima de los aprendizajes en el área de Matemática. Esto nos permite a continuación, plantear el problema de investigación.

## **1.2 Formulación del problema**

### ***1.2.1. Problema General***

¿En qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017?

### ***1.2.2. Problemas específicos***

- ¿En qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017?
  
- ¿En qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de la comprensión sobre los números y las operaciones en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017?

## **1.3. Justificación teórica**

La investigación tuvo una justificación teórica, por el abordaje de un tema de estudio causal, donde se pretende poner en evidencia el impacto de la utilidad de un programa tecnológico, basado en proyectos con la Robótica Educativa WeDo, para mejorar los aprendizajes en el área de Matemática. Recurriendo a bases teóricas existentes y obteniendo datos válidos y confiables, aplicando el método científico de manera

sistemática, se podrá aportar información relevante a la ciencia de la educación. Además, la comunidad educativa de la región Callao podrá hacer uso del estudio, como antecedente para la realización de otras investigaciones.

#### **1.4. Justificación práctica**

Este estudio por ser de carácter científico aporta conocimientos prácticos sobre las estrategias didácticas en la aplicación de la robótica educativa para desarrollar en los educandos competencias del área de Matemática con el enfoque centrado en la resolución de problemas. Asimismo, el uso del robot educativo WeDo como estrategia innovadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

#### **1.5. Objetivos**

##### ***1.5.1. Objetivo general***

Demostrar los efectos de la aplicación de la Robótica Educativa WeDo en la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

##### ***1.5.2. Objetivos específicos***

- Demostrar en qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.
  
- Demostrar en qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de la comprensión sobre los números y las operaciones en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Marco Filosófico y epistemológico de la Investigación

Font (2007) menciona que los constructos filosóficos y epistemológicos con respecto a la Didáctica de las Matemáticas, sirven como marco teórico para realizar investigaciones sobre el tema planteado, pero también deben servir para orientar a los profesores en la mejora de su desempeño docente en la enseñanza del área de Matemática. Al respecto Bonilla (2013) sostiene que la “matemática es la ciencia de estructurar una realidad estudiada, es el conjunto de sus elementos, proporciones, relaciones y patrones de evolución en condiciones ideales para un ámbito delimitado” (Álvarez y Fernández, 2016, p. 226). En ese sentido, la variable dependiente, aprendizaje en el área de Matemática, del cual se estudió su variabilidad en función a la influencia de las acciones didácticas con el programa tecnológico Robótica Educativa WeDo; encuentra su base epistémica en la resolución de problemas de un sujeto, “enfoque que orienta y da sentido a la educación matemática” (Minedu, 2015b, p. 13). Un sujeto con competencias matemáticas resuelve situaciones problemáticas de su mundo real, mediante el razonamiento, el pensamiento lógico, la argumentación, planteando hipótesis y mediante la reflexión en un contexto dado.

La enseñanza de la matemática es útil y divertida en la medida que el estudiante lo pueda aplicar en su contexto socio cultural (Freudenthal, 1978). En el estudio 2012, Ávila, J., Parra y Ávila, R. argumentan que el desarrollo de la Matemática es “una construcción humana y que los objetos matemáticos son de naturaleza pragmática, lo cual implica que el objeto emerge de un sistema de prácticas creado para analizar y resolver cierto tipo de situaciones problemáticas”. En virtud de ello, Piaget sostiene que “el conocimiento no es una mera copia de lo real, sino el resultado de una construcción lógica, que el niño y la niña efectúa de modo propio” (p. 18). Ausubel, “el aprendizaje es un proceso de construcción de significados. La significatividad del aprendizaje se refiere a la posibilidad de establecer vínculos sustantivos y no arbitrarios entre lo que hay que aprender y lo que ya se sabe [...]” (p. 20). Vygostki y Piaget, coinciden en sustentar que “los significados se elaboran con interacción al ambiente”, sin embargo, para Piaget “ese ambiente está compuesto únicamente de objetos (algunos son objetos sociales)” (p. 21),

y para Vygostki, el ambiente está compuesto de objetos y de personas que permiten la interacción social del niño con los objetos (Hernández y Soriano, 1997, pp. 18-21). Asimismo, Minedu (2015b, p.12) se sustenta de diferentes investigaciones para afirmar que “los estudiantes alcanzan un aprendizaje con alto nivel de significatividad cuando se vinculan con sus prácticas culturales y sociales” (p. 12).

Además, consideramos de vital importancia mencionar la teoría del Construccinismo sustentada por Seymour Papert, quien asumió los estudios realizados por grandes pedagogos y psicólogos como David Ausubel y el aprendizaje significativo; Vigotsky y el enfoque sociocultural; Jean Piaget y su teoría del desarrollo cognitivo; entre otros, basándose especialmente en el constructivismo de Piaget. Su teoría fundamenta que el mejor aprendizaje es producto de la construcción de alguna cosa de su contexto ayudándose de la tecnología. Sostiene que los estudiantes aprenden realizando dos tipos de construcciones, del mundo: interno (la mente) y externo (contexto). (Ruiz-Velasco, 2007). El Ministerio de Educación Pública de Costa Rica (1993, p. 3) nos explica con respecto a la teoría del construccionismo que “el aprendizaje es mucho mejor cuando los niños se comprometen en la construcción de un producto significativo, tal como un castillo de arena, un poema, una máquina, un cuento, un programa o una canción”.

En el estudio de Montero (2006, citado por Álvarez y Fernández, 2016, p. 227) sostiene que las matemáticas son importantes porque nos permite comprender y analizar diferentes tipos de información de nuestra vida diaria, es la base por la cual se desarrolla el avance tecnológico y las demás disciplinas que se encuentran al servicio del ser humano. Es paradójico asumir la posición de que el hombre se vale de los saberes matemáticos para el desarrollo de la civilización, creando objetos de lo más simple (alfiler) a lo más complejo (satélite); sin embargo, aún las invenciones realizadas en el campo pedagógico no han contribuido categóricamente a dar solución al bajo rendimiento de aprendizaje en el área de Matemática en los países de América Latina, especialmente en el Perú y de manera específica en la región Callao. Tanto es así, que numerosas investigaciones siguen desarrollándose con el fin de poder validar los recursos pedagógicos tecnológicos y no tecnológicos que ayuden a mejorar los aprendizajes en el área de Matemática.

Por otro lado, dado que el Ministerio de Educación ha implementado la Robótica Educativa WeDo como una herramienta pedagógica para fortalecer los logros de aprendizaje en tres áreas: Ciencia y Ambiente, Matemática y Comunicación. No obstante, los resultados aún no se conocen con precisión; siendo necesario en la presente investigación conocer en qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo contribuye a la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática en niños de segundo grado.

En el estudio del Minedu (2016, p. 36) señala que la Robótica Educativa WeDo “permite construir y programar prototipos de diversa complejidad con motores y sensores usando la laptop XO 1.0 y 1.5 con entorno SUGAR y el software de programación iconográfica”. En ese mismo documento, manifiesta que el modelo de aprendizaje con la Robótica Educativa WeDo se fundamenta en tres principios teóricos: aprendizaje significativo y activo, aprendizaje basado en proyectos (ABP) y aprendizaje basado en el juego.

El aprendizaje significativo y activo consiste en relacionar los nuevos conocimientos con los que ya se poseen, valiéndose de sus experiencias previas, intereses y necesidades de los educandos; considerando su realidad y la diversidad en la cual está sumido el alumno. Si el profesor logra inculcar un aprendizaje significativo en los educandos, desarrollará en ellos: la motivación intrínseca para aprender, la capacidad de construir nuevos aprendizajes y la metacognición en un ambiente de armonía con buena predisposición para interactuar con el docente y sus pares. Las experiencias que ayudan a aprender con eficacia se deben impartir haciendo uso de diversas estrategias metodológicas con el fin de establecer conexiones entre el aprendizaje anterior y el nuevo (Minedu, 2009).

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) de acuerdo con Minedu (2016, p. 13) “tiene como finalidad pedagógica el concretizar el aprendizaje en una aplicación real que trascienda el aula de clase, siguiendo un proceso sistematizado, por el cual los estudiantes planean, implementan y evalúan sus propuestas”. El mismo documento, recomienda la enseñanza interdisciplinaria; es decir, la integración de áreas a largo plazo, evitando sesiones de aprendizaje descontextualizadas, cortas y aisladas. Eso significa, que se debe prescindir de las enseñanzas tradicionales y aprendizajes repetitivos y memorísticos que

adormecen y tienen poca significatividad para los estudiantes. El aprendizaje se centra en los estudiantes y se concreta en un producto elaborado por los mismos educandos que les permitirá solucionar problemas del mundo real. Además, se debe aprovechar los saberes de otras áreas, para que el estudiante movilice todos sus saberes para el logro de sus proyectos; por eso, el ABP tiene un enfoque interdisciplinario y de trabajo cooperativo.

El aprendizaje basado en el juego, Sandoval (1998) considera a la robótica educativa como la primera evidencia de la ingeniería educativa, que consiste en poner en juego toda la capacidad de manipulación y exploración del estudiante a favor del aprendizaje. En esa línea, Minedu (2016) argumenta que la utilidad del juego es múltiple, pero en el ámbito educativo se puede afirmar que el juego permite explorar e interactuar de manera libre y espontánea con su contexto. Debería ser una estrategia imprescindible para el aprendizaje durante toda la educación básica y no solo tomarlo en cuenta en el nivel inicial.

Los estudiantes por medio de su inventiva e interacción con los recursos concretos y digitales del Taller de Robótica Educativa WeDo, construyen prototipos de robots educativos permitiendo que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos por medio del juego.

## **2.2. Antecedentes de la Investigación**

En el ámbito internacional se citó a Acosta, Forigua y Navas (2015) sustentó la tesis: Robótica educativa: Un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades. Tesis presentada en la Pontificia Universidad Javeriana. El objetivo fue generar un entorno tecnológico de aprendizaje que permita la identificación de habilidades por medio de la robótica educativa. Se trabajó con una muestra de 18 estudiantes. Concluyeron que:

Las actividades de programación, manipulación de robots y trabajo cooperativo permitió identificar habilidades como el manejo del software iconográfico, procesos de atención y abstracción de información, desarrollo asertivo de la comunicación y capacidad para resolver problemas de su contexto. Asimismo, por la didáctica

implementada los estudiantes pudieron asociar los conocimientos adquiridos con sus experiencias cotidianas, permitiéndoles fortalecer sus competencias y habilidades para el aprendizaje cooperativo el cual puede usarse en diferentes contextos académicos sin importar la disciplina que se quiera abordar.

La experiencia con robótica educativa fue definida como una ruta innovadora de aprendizaje que permite enriquecer el potencial de los estudiantes y docentes, poniendo a prueba su creatividad, su imaginación y todas aquellas habilidades que le permitan formar un marco de referencia para sus actividades pedagógicas. También, esta práctica pedagógica permitió empoderar a los estudiantes en sus aprendizajes, evidenciándose en la toma de decisiones.

Asimismo, Pitti, Curto, Moreno y Rodríguez, (2014) *Publicaron: Uso de la Robótica como Herramienta de Aprendizaje en Iberoamérica y España*. Artículo científico publicado en la Universidad de Salamanca España. Se tuvo como conclusiones que en la actualidad en las actividades de robótica educativa se utilizan diferentes plataformas robóticas categorizadas como EIM, IM o I, y lenguajes de programación clasificados en textual y gráfico. Se comprueba también, cómo las actividades metodológicas del docente/instructor basado en la robótica educativa pueden favorecer a desarrollar aprendizajes significativos y a mejorar los niveles de aprendizaje en los educandos. Además, el estudio confirma lo señalado por diferentes autores con respecto a la robótica educativa como una herramienta pedagógica que coadyuva en la enseñanza y aprendizaje, capaz de desarrollar competencias que demandan el mundo actual.

Por su parte, López y Andrade, (2013) publicaron la investigación: *Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias*. Trabajo presentado a nombre de la Universidad Industrial de Santander (UIS). Cuyos resultados expuestos permitieron concluir que:

Las propuestas pedagógicas para el logro de los aprendizajes haciendo uso de la robótica educativa, consideran aspectos tecnológicos, estrategias metodológicas y criterios de evaluación que permitan aprendizajes del currículo de estudio. El uso de la tecnología de la robótica educativa permite motivar a los estudiantes a resolver problemas, una propuesta de esta naturaleza facilita el logro de las competencias de los

estudiantes en la toma de decisiones de su vida cotidiana, utilizando los conocimientos logrados y la explicación científica del funcionamiento del tecnofacto construido.

Moreno *et al.* (2012) publicaron: *La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías*. Artículo de investigación publicado en la revista; Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, en la Universidad de Salamanca, España. Los resultados han permitido demostrar que la utilización de la robótica educativa como herramienta pedagógica, mejora la atención del alumno y el desempeño del profesor durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. También, el proyecto ha permitido a los estudiantes despertar el interés por la exploración, indagación, experimentación y la búsqueda de soluciones que permitan generar nuevos conocimientos.

Así también, Pinto, Barrera y Pérez, (2010) publicaron: *Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza*. Artículo publicado en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Grupo de Investigación en Robótica y Automatización Industrial, GIRA. El artículo de investigación expone las siguientes conclusiones:

La robótica educativa es una opción didáctica en el proceso de aprendizaje que se complementa con la metodología de enseñanza de otras áreas de aprendizaje. También, promueve la creación de nuevos enfoques de enseñanza aprendizaje y el uso de ambientes de aprendizaje propicios para la construcción de conocimientos de la realidad del estudiante. Además, se concluye que los docentes desconocen el uso de los recursos educativos en la sesión de aprendizaje; sin embargo, tienen el interés de fortalecer su desempeño en el aula haciendo uso de la tecnología. Siendo necesario capacitar a los docentes en el empleo de las tecnologías con el fin de fortalecer el desempeño de los docentes para la mejora de los aprendizajes.

A su vez se tuvo el trabajo de Márquez y Ruiz, (2014) publicaron: *robótica educativa aplicada a la enseñanza básica secundaria*. Artículo científico publicado en la Universidad de Cundinamarca Extensión Chía - Colombia. El aporte de investigación se muestra en las siguientes conclusiones:

La necesidad de incursionar en nuevos campos de aprendizaje relacionados con la ciencia y la tecnología ha permitido escudriñar a los pedagogos en el campo de la robótica y desarrollar nuevas competencias en los estudiantes por medio del juego, motivado por la imaginación y la creatividad. Además, concluyó que el trabajo en equipo es muy importante para el aprendizaje de los estudiantes.

De otro lado, en el ámbito nacional se tuvo la tesis de Castillo, (2014) quien sustentó; *Robótica educativa: espacios interactivos para el desarrollo de conocimientos y habilidades de los niños y jóvenes de las instituciones educativas*. Investigación presentada en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno. La investigación tuvo como objetivo; Crear espacios interactivos para el desarrollo de conocimientos y habilidades, mediante la robótica en el campo educativo. Las conclusiones de la investigación fueron:

La robótica educativa permitió crear espacios interactivos y comprender que los estudiantes tienen que “aprender a aprender”, con el fin de buscar informaciones y desarrollar habilidades que les permitan aprender de acuerdo con sus necesidades de aprendizaje. Del mismo modo, el uso de la robótica ayudó a los educandos a mejorar sus habilidades sociales, especialmente en una comunicación efectiva y respeto entre sus pares. Asimismo, se demostró que la robótica educativa incrementa en un promedio de 65.33 % en sus capacidades y habilidades de los alumnos; por tal razón, rompe con los paradigmas de estrategias de enseñanzas tradicionales; este resultado enfatiza más aun el uso del avance tecnológico que hoy en día tenemos a la mano. Además, se comprobó el desarrollo de las habilidades cognitivas con incrementos de 34.95 %, 99.81 %, 49.29 % y 77.30 %; desarrollando de esta manera un pensamiento lógico, abstracto, estructurado y crítico a través de la aplicación de la robótica educativa. Finalmente, concluyó que es fácil el manejo de los Kits de robótica LEGO y su uso permitió buenos resultados en el desarrollo de conocimientos y habilidades de los estudiantes; siendo necesario su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje para romper los esquemas tradicionales y brindar a los estudiantes aprendizajes contextualizados que puedan aplicarlo en su entorno cotidiano.

Por su parte, Cisneros, B. (2015) argumentó la tesis: *Uso y aplicación de las laptops XO y Kit de Robótica Educativa WeDo en las instituciones educativas públicas de educación primaria de la provincia de Tarma*. Tesis presentada en la “Universidad

Femenina del Sagrado Corazón”. El objetivo fue conocer el uso de la aplicación de los materiales educativos tecnológicos del laptop XO y el Kit de Robótica Educativa WeDo de manera significativa en el que hacer educativo de los docentes, estudiantes, especialista de la UGEL y padres de familia de la Provincia de Tarma. Se trabajó con una muestra de 100 profesores, 300 alumnos, 70 padres de familia y 1 especialista del área de DIGETE de la UGEL, la investigación es descriptiva. Para este estudio se aplicó una encuesta a los diversos actores de la investigación. Se concluyó que:

El especialista de la UGEL es el que tiene mayor dominio y conocimiento en el uso de los Kit de Robótica Educativa WeDo; sin embargo, no posee el mismo desempeño con respecto a la significatividad del uso de la laptop XO. Asimismo, los docentes poseen poco conocimiento en el uso de la laptop XO y del Kit de Robótica Educativa WeDo, evidenciándose en los estudiantes el uso inadecuado de los mismos.

## **2.3. Bases teóricas**

Antes de ahondar en el tema de Robótica Educativa WeDo, es importante conocer los estudios realizados por varios investigadores acerca de robot, robótica y robótica educativa, teniendo en cuenta que el objeto del presente estudio es demostrar en qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática.

### **2.3.1. Robótica Educativa WeDo**

**2.3.1.1. Robot.** Los robots inicialmente se utilizaron como máquinas automatizadas para cumplir una determinada función en el sector industrial, sustituyendo al ser humano en algunas funciones específicas. Posteriormente, se utilizó con fines pedagógicos para acercar a los estudiantes con la tecnología y con otras áreas del saber. Por consiguiente, en la actualidad los robots cumplen una función importante durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En el estudio 1977, Barrientos, Peñin, Balaguer y Aracil sostienen que el robot es una máquina electrónica que se puede controlar y programar con el fin de cumplir varias

funciones de acuerdo con las tareas programadas. Por otra parte, Minedu (2016) define al robot como un aparato compuesto por sensores que le permite dar funcionalidad y que conectados a una computadora son programados para que cumpla una función específica. Asimismo, Zavala (2007) afirma que un robot cumple diferentes acciones programadas desplazándose con cierto grado de autonomía de acuerdo con el contexto donde se desarrolla. Kumar (2010) manifiesta que la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) define al robot como un dispositivo manipulador, capaz de realizar diferentes actividades programadas.

Podemos definir al robot, como una maquina electrónica programada para que cumpla funciones autónomas de acuerdo con las indicaciones, tareas y objetivos de su programador. En el Taller de robótica educativa, el robot sirve como un recurso educativo que le permite al estudiante interactuar de manera conjunta con el fin de coadyuvar a comprender el propósito de las sesiones de aprendizaje.

Por lo expuesto, podemos argumentar, que en los últimos años el propósito de definir el concepto de robot ha tomado mayor relevancia debido a que los robots se han posicionado rápidamente en el desarrollo de la industria, medicina, tareas domésticas de las familias, en la educación y en todos los ámbitos de la sociedad. En la actualidad los robots son un gran aliado estratégico del hombre, porque nos permiten realizar muchas tareas que los hombres no pueden desarrollar por su, rapidez, riesgo o precisión.

En cuanto a la clasificación de los robots según su utilidad específica, Zavala (2007) lo clasifica en:

- Industriales: Romero (2012) considera que los robots son la clave para la modernidad de la sociedad. Actualmente, hay muchos trabajos automatizados realizados por robots en los diferentes sectores productivos que permite la eficacia en los procesos productivos.
- Espaciales: Los robots son enviados en zonas lejanas e inexploradas, tal como el carro robot curiosity que llevo al planeta Marte.
- Médicos: Su rol en el campo de la salud es muy importante, lo utilizan en la cirugía u operaciones médicas y como apoyo a las personas con habilidades diferentes.

- Domésticos: Los robots ya ingresaron en los hogares de las familias para que realicen actividades domésticas como lavar la ropa, limpiar la casa y otras tareas del hogar.
- Sociales: Los robots cumplen un rol significativo en el campo social: en el cine, eventos, tiendas comerciales, etc. cumpliendo una comunicación efectiva e interactiva entre el robot y las personas.
- Agrícolas: El empleo de robots y de la inteligencia artificial ha transformado los procesos de la siembra y cosecha regulada por mapas satelitales. Los fumigadores robotizados y otros dispositivos hicieron posible la agricultura con precisión.

Cabe señalar que diversos autores no consideran al robot educativo dentro de la clasificación de robots, según su utilidad; sin embargo, concedores por su función pedagógica que cumplen los robots en el logro de las competencias de autonomía, creatividad, innovación, razonamiento, trabajo en equipo en los estudiantes, consideramos definir su concepto a nivel educativo.

- Educativo: El robot educativo es un recurso que los docentes hacen uso para interrelacionar saberes de diferentes áreas de aprendizaje, por medio del cual los estudiantes construyen y programan robots de acuerdo con el propósito definido en la sesión de aprendizaje.

**2.3.1.2. Robótica.** Según Barrientos, et. al. (1997), sostiene que el hombre durante las etapas de la humanidad ha sentido una gran atracción e interés por las máquinas que tratan de imitar los movimientos y funciones que cumplen los seres vivos en la sociedad, los griegos lo llamaban automatos. En octubre de 1945, el escritor americano de origen ruso Isaac Asimov, quien fue el máximo impulsor de la palabra robot, publicó en la revista *Galaxi Science Fiction* sus tres leyes de la robótica. Se le atribuye a Asimov la creación del término robotics (robótica).

En los años 1940, Isaac Asimov, en sus historias de ciencia ficción idealizaba al robot como agente que coadyuva con el ser humano y formuló tres reglas básicas para los robots, conocidas como las leyes de la robótica: El robot debe cuidar al ser humano y por ningún motivo tiene que causarle daño, tampoco por inacción; tiene que obedecer las

órdenes del ser humano, salvo de atentar contra la integridad del hombre; debe proteger su propia existencia, salvo que ponga en riesgo la vida del ser humano. Más tarde, Fuller (1999) declaró una cuarta ley que dice: Un robot puede hacer los trabajos de un ser humano, pero nunca dejarlo sin trabajo (Kumar 2010).

El Comité español de automática (CEA, 2011) avalado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología sostiene que las empresas que utilizan robots en sus procesos productivos y de servicio mejoran su competitividad en el mercado y transmiten una cultura de modernidad y desarrollo tecnológico. Por otro lado, Mined (2013) menciona que la robótica inicialmente se concebía para personas con conocimientos técnicos y profesionales, porque había poco conocimiento sobre el tema; sin embargo, en la actualidad es de dominio público las informaciones que se maneja sobre la robótica y ha despertado el interés en el sector educativo, siendo su uso accesible para los estudiantes.

Recogiendo las opiniones de diversos expertos en Robótica quienes manifiestan que no existe un concepto consensuado que defina el concepto de robótica. Según Romero (2012, p. 6) sostiene que “la robótica es la ciencia que estudia el diseño y la implementación de robots, conjugando múltiples disciplinas, como la mecánica, la electrónica, la informática, la inteligencia artificial y la ingeniería de control, entre otras”. Y para Ruiz-Velasco (2007) “la robótica es una disciplina que se encarga de concebir y desarrollar robots educativos para que los estudiantes se inicien en el estudio de las ciencias y la tecnología” (p. 113). En ese sentido, el portal educativo EcuRed señala que “la robótica es una ciencia o rama de la tecnología, que estudia el diseño y construcción de máquinas capaces de desempeñar tareas realizadas por el ser humano o que requieren del uso de inteligencia”. Además, menciona que la robótica es la combinación de conocimientos teóricos y prácticos articulados en un sistema mecánico automatizado con un grado de inteligencia que contribuye al desarrollo de la industria y a reemplazar al hombre en diversas responsabilidades.

El Manual de robótica educativa en el Aula del Ministerio de Educación El salvador (Mined, 2013), señala que la robótica como campo multidisciplinar, ha permitido que muchas personas conozcan y utilicen la robótica como espacio de aprendizaje para desarrollar competencias; por esta razón, las escuelas están dotadas de

kits de robótica, para que los niños puedan construir de manera fácil y sencilla robots educativos

De las opiniones anteriores, se evidencia que la robótica incide en el conocimiento de diversas disciplinas como la electrónica, mecánica, dibujo, electricidad y la informática; por eso, está considerada como una herramienta tecnológica multidisciplinar que tiene el propósito de formar estudiantes en el mundo de la tecnología de acuerdo con su mundo real e imaginario que responda a las necesidades e intereses de los estudiantes para la solución de un problema cotidiano o reto que se proponga.

**2.3.1.3. Robótica Educativa.** Los investigadores y pedagogos dedicados al quehacer educativo transmitieron sus conocimientos y experiencias en el uso de la tecnología para la mejora de los aprendizajes, rompiendo paradigmas de poca motivación, aprendizaje por transmisión, aprendizaje alejado de los intereses y necesidades de los estudiantes; por un aprendizaje activo, donde el estudiante es considerado como un ser constructor que moviliza sus conocimientos, capacidades, desempeños y valores para construir y dar movimiento a robots educativos que satisfagan a sus intereses y retos. Es así, como la robótica educativa ha ganado espacio en las escuelas para la construcción de aprendizajes a través del uso de los recursos estructurados como el kit de robótica y su interacción con la XO y el programa WeDo que hacen posible el desarrollo del trabajo colaborativo para resolver situaciones problemáticas de su entorno personal, familiar y comunidad.

En el estudio de (2014), el Manual para el Tutor del Ministerio de Educación de Chile sostiene que la robótica educativa es una herramienta interactiva que permite que el estudiante y profesor interactúe con el robot para construir aprendizajes significativos de acuerdo con el propósito de las diferentes áreas de aprendizaje. Su uso se va incrementado cada año en todos los niveles educativos. Es menester mencionar que la robótica educativa responde a las demandas de las necesidades educativas del estudiante, desarrollo de las habilidades motoras finas y gruesas, a través de la construcción y manipulación de los recursos de robótica. En ese mismo orden, Acuña (2006) menciona que la robótica educativa es un espacio de aprendizaje que se vale de la tecnología digital donde los participantes interactúan desde el diseño y construcción, primero concibiendo

una idea, luego realizando construcciones de procesos reales o creando un robot para dar solución a una problemática de su entorno.

El propósito de la robótica educativa, según Pittí, Curto y Moreno (2010) no es convertir a los estudiantes en expertos de programación y de construcción de robots, sino dotarles de habilidades para que sean competentes frente a los desafíos del siglo actual. Asimismo, Hernandez y Olmos (2011) manifiestan que la robótica educativa se perfila como un recurso importante en el uso de las TIC, permitiendo que el estudiante tenga un ambiente motivador y diferente al ambiente tradicional, donde los estudiantes construyen sus robots educativos como parte de su aprendizaje individual y colaborativo.

No queremos terminar de definir la robótica educativa sin abordar desde nuestra experiencia educativa. La robótica educativa nos permite crear un espacio interactivo en donde los estudiantes hacen uso del hardware (materiales de lego) y software para desarrollar competencias a través de la construcción y programación de robots educativos con fines pedagógicos, respondiendo a una problemática comunal, local, regional e internacional, teniendo como actor principal al estudiante, quien es el constructor de sus aprendizajes de acuerdo con sus intereses y necesidades de aprendizaje.

**2.3.1.4. Robótica Educativa WeDo.** La empresa LEGO Education formuló una propuesta LEGO® WeDo para los niños con el fin que lo puedan utilizar en el proceso de aprendizaje. Sus creadores afirman que es recomendable para relatar historias de manera lúdica, para un aprendizaje colaborativo y participativo de los estudiantes; asimismo, para el desarrollo de las competencias en las áreas de aprendizaje como: Matemática, Ciencia y Tecnología, Arte y Cultura, Comunicación y Personal Social.

Para Corchuelo (2015) Lego WeDo ha sido creado para que los niños del nivel primario se inicien en la robótica educativa; porque su uso es muy fácil y divertido, permite a los estudiantes construir robots utilizando un motor y sensores simples, que conectados a una computadora pueden ser programados con el software Scratch. Por medio de esta herramienta los estudiantes desarrollan diferentes habilidades como la resolución de problemas, trabajo en equipo, entre otras, y aprendizajes en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática.

De acuerdo con el Minedu (2016) la robótica educativa es un recurso de aprendizaje que permite a los estudiantes diseñar y construir prototipos, como elementos motivadores para los estudiantes, siendo necesario como primer paso la creación mental y la forma concreta. El mismo documento señala que el Kit de Robótica Educativa WeDo ha sido diseñado para niños del nivel primaria con el fin de que puedan construir y programar utilizando la laptop XO con entorno SUGAR y el software de programación iconográfica WeDo, haciendo posible la movilidad de los robots educativos con fines pedagógicos. Sin embargo, podemos afirmar que por su utilidad, puede ser utilizado no solo por los estudiantes del nivel primario, sino también por los estudiantes de nivel secundario. Asimismo, considera que el propósito de la Robótica Educativa WeDo es coadyuvar a desarrollar estrategias innovadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje con el fin de desarrollar competencias superiores que les permita trabajar de manera colaborativa y tomar decisiones de manera pertinente.

Eguillor y Paiva (2014) definen la Robótica Educativa WeDo como una herramienta pedagógica que permite a los educandos explorar los cambios tecnológicos de su entorno local, con el fin de crear entornos de aprendizajes que se ajustan al interés del estudiante y para que el aprendizaje se produzca de manera divertida.

En ese sentido, podemos argumentar que la Robótica Educativa WeDo es un medio o conjunto de herramientas tecnológicas didácticas que permite diseñar, construir y programar prototipos de robots utilizando el Kit de Robótica Educativa WeDo y las laptop XO, tal como se utiliza en las escuelas del nivel primario. En suma, la Robótica Educativa WeDo como recurso pedagógico en el proceso de enseñanza y aprendizaje permite crear espacios de interacción entre el estudiante, docente y robot.

Asimismo, es necesario fortalecer el desempeño de los docentes en el uso del Kit de Robótica Educativa WeDo con el fin que puedan integrar las áreas de aprendizaje de Ciencia y Tecnología, Arte y Cultura, Matemática, Comunicación y Personal Social en beneficio de los estudiantes para el logro de las competencias y de los estándares de aprendizaje de los educandos de la Educación Básica Regular.

El Programa de Robótica Educativa WeDo, ha sido implementado por el Ministerio de Educación con fines innovadores como política de estado, pensando en la

mejora de los aprendizajes de los educandos y el logro del perfil de egreso. Según Minedu (2016, p. 37) “El Kit de robótica educativa está compuesto por elementos de construcción y el software de control y automatización. Los elementos de construcción están conformados por engranajes, poleas, vigas, ladrillos, entre otros, [...]”.

El Kit de Robótica Educativa WeDo, contiene 208 elementos, tal como se observa en el inventario de la figura 1.

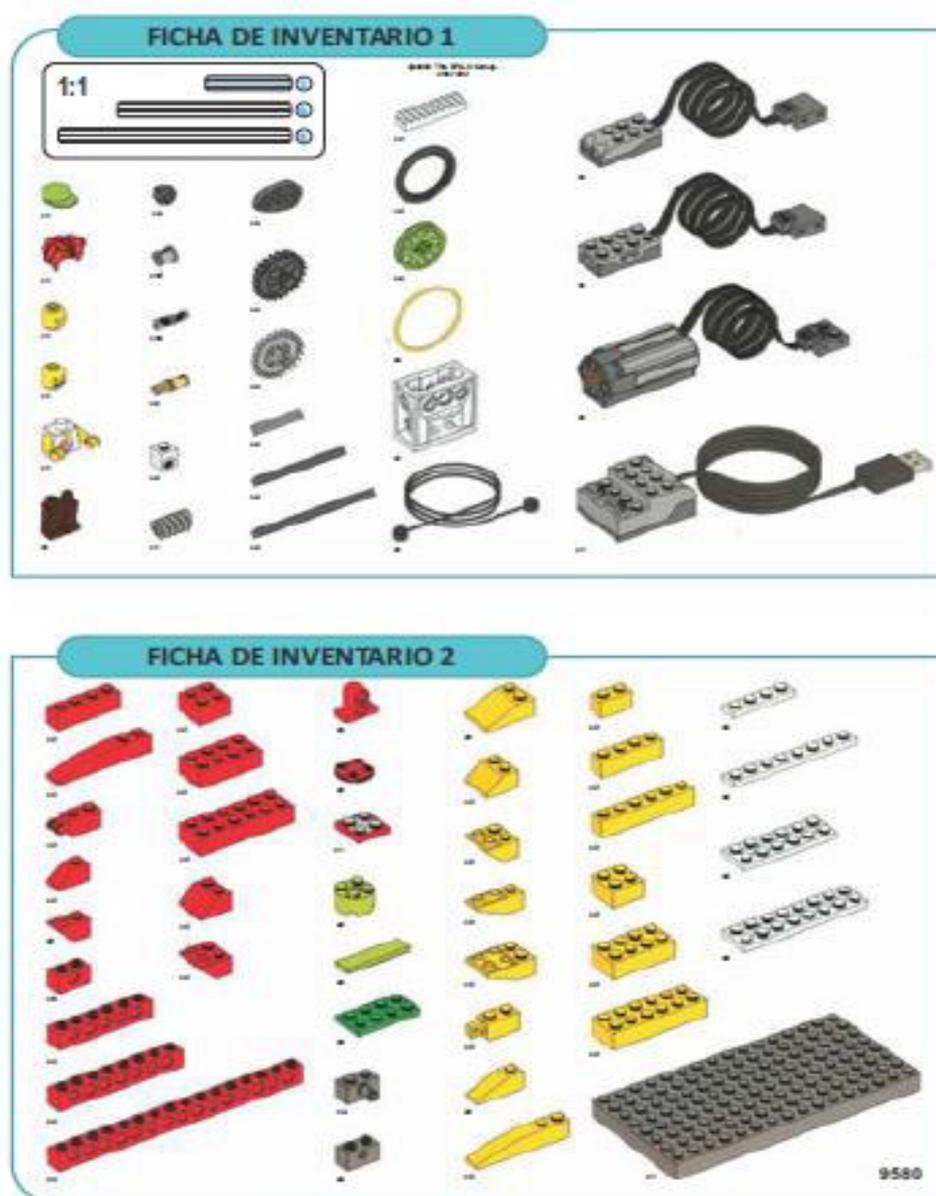


Figura 1. Fichas de inventario. Fuente. Minedu, 2016.

Desde el 2011, el Minedu ha distribuido a las instituciones educativas un total de 20 732 kits de robótica WeDo. Según Minedu (2016, p. 36) sustenta que el Programa

de Robótica Educativa WeDo permite que “los estudiantes pueden trabajar en equipos, aprendiendo a construir y programar modelos, explorando, investigando, escribiendo y debatiendo ideas que surgirán durante el uso de los modelos de dichas actividades”. Además, manifiesta que el uso de estos materiales motiva e incentiva a los estudiantes a construir y programar robots funcionales de acuerdo con sus expectativas y necesidades para el logro de las competencias de las áreas de Ciencia y Tecnología, Matemática y Comunicación.

**2.3.1.5. Criterios metodológicos para la aplicación del Kit de Robótica Educativa WeDo.** El Minedu (2009) plantea la ejecución de los talleres dentro de las horas de libre disponibilidad que contribuyan al desarrollo de aprendizajes de los estudiantes, teniendo presente sus necesidades e intereses, contemplados en el Proyecto Educativo Institucional y de acuerdo con el marco normativo las IIEE implementan dentro de sus planes de estudio el Taller de robótica educativa. En las escuelas de educación primaria, el Minedu ha proporcionado Kits de Robótica Educativa WeDo, para que los estudiantes puedan construir y programar prototipos de robot de acuerdo con su grado. En el Taller de robótica educativa “los estudiantes aplican, transfieren, despliegan, combinan e integran sus diversos saberes disciplinares para enfrentar con éxito situaciones retadoras que permitan el desarrollo de competencias y capacidades” (Minedu, 2016, p. 43).

De acuerdo con el Minedu (2016), propone como criterios metodológicos para la aplicación del Kit de Robótica Educativa WeDo en las IIEE de educación primaria, que el docente del aula de innovación y del aula de clase deben ser los responsables de conducir el taller. La duración del taller puede ser de 4 a 6 horas, dosificados en 2 horas semanales, teniendo presente las necesidades, inquietudes e intereses de los educandos.

Sin embargo, para la investigación se contextualizó el Taller de Robótica Educativa WeDo del Programa de Recuperación Pedagógica de acuerdo con la realidad, interés y necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Los talleres de Robótica Educativa WeDo se realizaron en sesiones de aprendizaje, la mayoría de las sesiones se desarrollaron en 2 días consecutivos, con una duración de 4 horas pedagógicas, teniendo en cuenta el ritmo de aprendizaje de los estudiantes y la competencia que se busca desarrollar (ver Anexo 8).

Por otro lado, a los estudiantes se les planteó situaciones retadoras contextualizadas a su realidad que movilice el proceso de enseñanza y aprendizaje, despertando su interés en el desarrollo de aprendizajes significativos multidisciplinar como en las áreas de Ciencia y Tecnología, Comunicación y Personal Social; especialmente la competencia en el área de Matemática: resuelve problemas de cantidad.

### ***Estructura del taller.***

El Taller de Robótica Educativa WeDo, de acuerdo con Minedu (2016, pp. 44 - 47) tiene en cuenta las siguientes características:

#### **Antes del taller.**

- Planificación del taller, materiales que van a utilizar, tiempo requerido para las actividades, como se van a organizar los estudiantes, actividades que se van a realizar en cada fase del desarrollo del taller.
- Se planifica la competencia y las capacidades que se van a desarrollar y el desempeño que se va a evidenciar durante la sesión de aprendizaje.

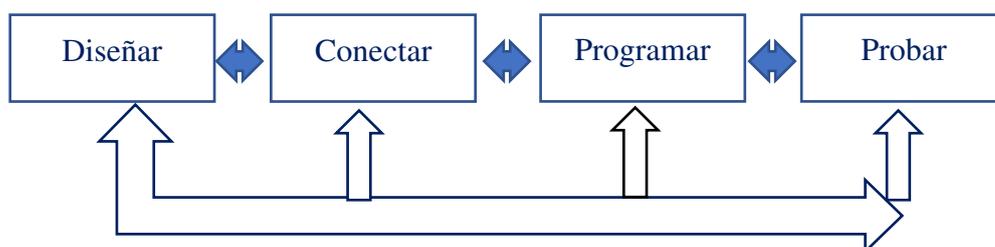
#### **Momentos del taller.**

##### **Inicio**

- Se plantea un problema o un reto al estudiante que será solucionado durante el taller.
- El docente plantea el propósito de la sesión.
- Los estudiantes establecen los acuerdos de convivencia.
- Se organizan los equipos de trabajo.
- Se efectúa el inventario de los kits de Robótica Educativa WeDo.

##### **Desarrollo**

La enseñanza de la robótica educativa cuenta con las siguientes fases:



**Figura 2. Fases de la enseñanza del Taller de Robótica Educativa WeDo.** Fuente. Minedu, 2006.

### - **Diseño**

El estudiante por medio de su imaginación plasma la alternativa de solución de un problema para que luego lo materialice en un prototipo.

**Tabla 1**

**Niveles de la fase de diseño.**

<b>Nivel</b>	<b>Definición</b>
<b>Nivel 1</b>	Usa ejemplos de la realidad y los imita.
<b>Nivel 2</b>	Usa la imaginación para crear algo nuevo y plasma la idea en un medio concreto (dibujar en un papel la posible solución).

*Fuente.* Minedu, 2016.

### - **Construcción**

En base al diseño establecido, los estudiantes comenzarán la fase de construcción usando el Kit de Robótica Educativa WeDo.

**Tabla 2**

**Fases de la enseñanza del Taller de Robótica Educativa WeDo.**

<b>Nivel</b>	<b>Definición</b>
<b>Nivel 1</b>	Introducir el tema de la robótica primero como un juego para armar "modelos básicos" de representaciones de cosas o seres vivos, previamente diseñado en la primera fase.
<b>Nivel 2</b>	Construir "modelos intermedios" de representaciones de cosas o seres vivos.
<b>Nivel 3</b>	Armar "modelos avanzados" que son representaciones de su entorno social, creaciones propias, etc.

*Fuente.* Minedu, 2016.

### - **Programación**

Se utiliza el uso del software iconográfico WeDo, para programar los movimientos y el comportamiento de los componentes del prototipo de robot.

### - **Prueba**

En esta fase se comprueba que el modelo implementado funcione tal como se concibió. Además, se pone en práctica la técnica de aprendizaje ensayo prueba-

error; en caso de que no funcione, el estudiante debe encontrar el error y corregirlo.

### **Cierre.**

En esta etapa del momento se efectúa el proceso de reflexión sobre el aprendizaje y la transferencia del aprendizaje adquirido a nuevas situaciones de su vida cotidiana.

Las estrategias que se ejecutan durante los 3 momentos de la sesión de aprendizaje durante el taller permiten que los estudiantes exploren el material del kit de robótica WeDo, plasmen sus ideas creativas o innovadoras a través del dibujo, construyan sus robots preconcebidos, trabajen en equipo consensuando sus ideas y opiniones, respeten los acuerdos de convivencia, realicen pruebas y socialicen sus construcciones, resuelvan situaciones retadoras de problemas matemáticos usando los prototipos construidos como recurso pedagógico para la comprensión y resolución del problema. En suma, el Taller de Robótica Educativa WeDo es una fuente de inspiración y motivación inagotable para los estudiantes, porque permite innovar, crear, razonar y desarrollar el pensamiento crítico.

**2.3.1.6. Vinculación con el currículo.** El Currículo Nacional de Educación Básica (CNEB, 2017a) apunta a desarrollar en los estudiantes una de las competencias vinculadas al presente estudio: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno. Esta competencia implica el desarrollo íntegro de las siguientes capacidades: determina, diseña, implementa la alternativa de solución tecnológica; evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución. Asimismo, el portal PerúEduca señala que la competencia 28 del CNEB (2017a), indica que el estudiante "se desenvuelve en entornos virtuales generados por las TIC". Siendo necesario emplear y desarrollar el uso de recursos tecnológicos como la robótica educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje, porque nos permite desarrollar capacidades principalmente: Trabajo en equipo, resolución de problemas, pensamiento creativo, diseño de prototipos, aplicación de principios científicos y tecnológicos e integración de áreas.

Por lo anterior expuesto, podemos decir que el estudiante al finalizar la educación básica debe estar preparado para diseñar y crear prototipos tecnológicos, basándose en la transferencia de conocimientos científicos, tecnológicos y de los diferentes saberes de su

contexto escolar, familiar y comunal, para dar solución a problemas de su mundo real, ligados a las necesidades personales y sociales, por medio de la creatividad, la innovación, el razonamiento y los valores.

En ese sentido, Minedu (2016, p. 36) precisa que las actividades con Robótica Educativa WeDo “permiten a los estudiantes trabajar como jóvenes científicos, ingenieros, matemáticos y escritores, poniendo a su alcance las herramientas, condiciones y tareas necesarias para llevar a cabo proyectos en distintos campos de aplicación”.

Tal como lo dijera Gallego, Álvarez, Rosanigo y Cela (2015) “la robótica educativa por su transversalidad, permite la integración cognitivo-tecnológica, contribuyendo de manera eficaz al desarrollo de la creatividad y el pensamiento lógico de los estudiantes. Además, promueve la resolución de problemas, integrando diversas áreas del conocimiento del currículum”. En esa misma línea, Bunge (s.f., p. 34), “[...] la tecnología viva es, esencialmente, el enfoque científico de los problemas prácticos, es decir, el tratamiento de estos problemas sobre un fondo de conocimiento científico y con ayuda del método científico. Por eso, la tecnología es fuente de conocimientos nuevos”.

Por otro lado, Bunge (s.f., p. 5), enfatiza que "la ciencia como actividad - como investigación - pertenece a la vida social; en cuanto se la aplica al mejoramiento de nuestro medio natural y artificial, a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales, la ciencia se convierte en tecnología". En suma, se puede decir que la ciencia contribuye a transformar la realidad del hombre en las diferentes áreas: educación, salud, alimentación, industria, economía, transporte, entre otros, con el propósito de mejorar nuestra calidad de vida. En el mismo contexto, la Robótica Educativa WeDo como prototipo de construcción de una realidad local o regional, apunta que los estudiantes den respuesta a las diferentes demandas de la vida escolar o comunal teniendo en cuenta sus necesidades, intereses y expectativas. Por ejemplo, durante el taller los estudiantes construyeron carros con aspiradoras con la intención de contribuir con la limpieza de la institución educativa y las calles de su comunidad.

En esa línea, en el Taller de Robótica Educativa WeDo, los estudiantes consensuan el tipo de prototipo o robot educativo que van a realizar para responder a un reto o dar solución a los problemas de su entorno social, teniendo en cuenta sus saberes

previos. Asimismo, durante toda la fase de la robótica educativa desde el diseño hasta la prueba de funcionamiento del robot, los estudiantes aprenden permanentemente y de manera autónoma. Además, los estudiantes hacen uso de las TICs como las Laptop XO y el software WeDo para dar movimiento a sus prototipos construidos, tal como lo pensó en la fase de diseño. Finalmente, manipulando sus construcciones realizadas con el Kit de Robótica Educativa WeDo y sus conocimientos matemáticos, resuelven diversos problemas matemáticos de cantidad.

Asimismo, Bunge (s.f., p. 8) sostiene que "la lógica y la matemática establecen contacto con la realidad a través del puente del lenguaje, tanto el ordinario como el científico". Halliday (1993), citado en las Rutas del Aprendizaje del Área de Comunicación (2015c) menciona que "el lenguaje es una condición para la cognición humana; es el proceso por medio del cual la experiencia se vuelve conocimiento". Por intermedio del lenguaje, los estudiantes en el taller de robótica expresan y sociabilizan sus ideas, consensuan sus opiniones, toman acuerdos, desarrollan el pensamiento crítico y comparten sus experiencias.

**2.3.1.7. Competencias básicas.** El desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes exige a los docentes considerar las necesidades, intereses y expectativas de los educandos, respetando su estilo y ritmo de aprendizaje que permitan el desarrollo de aprendizajes significativos para que sean usados durante su vida cotidiana.

Minedu (2016) señala que el uso del Kit de Robótica Educativa WeDo coadyuva a desarrollar competencias en los estudiantes, porque permite que: Posean un mejor entendimiento de su contexto por medio de la construcción de sus prototipos; desarrollen su imaginación, creatividad, concentración y motricidad; analicen la situación y utilicen el pensamiento crítico para resolver problemas de su vida cotidiana; exploren e ingresen a la ciencia por medio de la experimentación y corrijan sus errores sin ningún perjuicio.

El desarrollo de las sesiones de aprendizaje con la presencia del profesor como facilitador, permite que los educandos logren desarrollar la creatividad, habilidades comunicativas, identificar las causas y los efectos, encontrar nuevas alternativas de solución ante un problema, realizar comparaciones, observaciones y mediciones, elaborar y comunicar datos utilizando tablas, redactar historietas utilizando las construcciones,

usar diagramas 2D para construir un modelo 3D y utilizar el razonamiento con un sentido lógico (Minedu, 2016).

**2.3.1.8. Aplicación del Taller de Robótica Educativa WeDo.** Según el portal PERÚEDUCA del Minedu “la robótica educativa es una de las ramas más flexibles y didácticas de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), aplicadas a la enseñanza”. Por medio del Kit de robótica educativa y el software WeDo, los estudiantes pueden construir y programar modelos de robots educativos con el fin de construir conocimientos e interactúen con su contexto.

Antes de iniciar el Programa de Recuperación Pedagógica en el área de Matemática, se planificó el Taller de Robótica Educativa WeDo por medio de un programa educativo, que consistió en la aplicación de la Robótica Educativa WeDo (ver Anexo 8) con el fin de comprobar en qué medida coadyuva a mejorar los niveles de aprendizaje en el área de Matemática en los estudiantes de segundo grado de primaria y para probar las hipótesis planteadas con la experimentación.

Durante la planificación de los talleres se consideraron los niveles que corresponden a segundo grado (ver Tabla 3).

**Tabla 3**

**Niveles de las Fases del Taller de Robótica Educativa WeDo.**

<b>Primaria</b>	<b>Diseñar</b>	<b>Construir</b>	<b>Programar</b>	<b>Probar</b>
<b>1°</b>	Nivel 1	Nivel 1		Si
<b>2°</b>	Nivel 1	Nivel 1		Si
<b>3°</b>	Nivel 1	Nivel 2		Si
<b>4°</b>	Nivel 2	Nivel 2	Básico	Si
<b>5°</b>	Nivel 2	Nivel 3	Básico	Si
<b>6°</b>	Nivel 2	Nivel 3	Básico	Si

*Fuente.* Minedu, 2016.

Teniendo en cuenta los niveles de las fases del Taller de Robótica Educativa WeDo, podemos afirmar que los educandos de segundo grado de primaria alcanzan el nivel 1 en la fase de diseñar y construir, y los niños prueban su trabajo tal como lo concibieron. El Minedu no considera la fase de programar en los niños de segundo grado;

sin embargo, en el presente estudio los niños desarrollaron la fase de programación de acuerdo con sus necesidades.

Asimismo, la planificación y el desarrollo de las sesiones de aprendizaje en el aula para los estudiantes de segundo grado fue aplicado teniendo en cuenta sus intereses, necesidades y retos. Por otro lado, se ha considerado 5 procesos en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje para la construcción de un prototipo robótico: problematización, diseño, construcción, programación y prueba. Tal como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 4**

**Procesos y actividades de aprendizaje durante las sesiones de aprendizaje.**

<b>Aplicación</b>	<b>Procesos</b>	<b>Actividades</b>
Variable Independiente Robótica Educativa WeDo	Problematización	Reconocimiento del Kit de Robótica Educativa WeDo. Investiga y/o explora su entorno para proponer el problema que desea resolver. Se plantea un reto.
	Diseño	Usa ejemplos de la realidad y los imita. Utiliza la imaginación para innovar y dibuja en un papel la posible solución.
	Construcción	A manera de juego, arma "modelos básicos", de los diseños realizados, de representaciones de su contexto: casas, barcos, carros, carros voladores, computadoras, etc.
	Programación	Usa el software WeDo para programar movimientos y comportamientos del prototipo.
	Prueba	Se comprueba que el modelo implementado funcione tal como se concibió; en caso de que no funcione, el estudiante debe encontrar el error y corregirlo.

*Fuente.* Portal PerúEduca del Minedu.

Además, se ha tomado en cuenta durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje los procesos pedagógicos y didácticos del área de Matemática para el logro de los aprendizajes de los estudiantes de segundo grado, de acuerdo con la competencia evaluada por el Minedu en la ECE y la evaluación de la Dirección Regional de Educación del Callao.

Es necesario señalar que la aplicación del Taller de Robótica Educativa WeDo en la investigación, se encuentra enmarcada y sustentada en las normatividades del Programa de Recuperación Pedagógica; como en la Directiva N° 004VMGP-2005, aprobada por R.M. N° 234-2005-ED, Resolución Ministerial N° 657-2017-MINEDU, numeral 6.5 de orientación para el año académico 2018 y el Reglamento de la Ley General de Educación, Art. 36; que establecen que el Programa de Recuperación Pedagógica es temporal, se realiza durante las vacaciones escolares con una duración de seis semanas, está dirigido a los alumnos que no han alcanzado los aprendizajes esperados en las áreas o talleres del grado que cursó. Asimismo, se basan en el uso de estrategias didácticas que ayuden a superar las dificultades específicas de los estudiantes.

Para efectos de esta investigación, el Programa de Recuperación Pedagógica se desarrolló en la IE Nuestra Señora de Fátima, en los meses de enero y febrero del 2018, con los educandos del segundo grado de primaria. Esta oportunidad sirvió para la aplicación intencional de la Robótica Educativa WeDo para el desarrollo de la competencia, resuelve problemas de cantidad, en el área de Matemática.

Las actividades académicas del Programa Educativo de Robótica Educativa WeDo consistieron en desarrollar una competencia, capacidades y desempeños en los estudiantes por medio de la aplicación de sesiones de aprendizaje de manera rigurosa, siguiendo el Manual de Orientación Pedagógica de Robótica Educativa WeDo y el documento de Planificación Curricular del Área de Matemática del Ministerio de Educación. Asimismo, se evaluó los resultados por cada sesión desarrollada y se empleó la metodología sustentada en tres principios teóricos: aprendizaje significativo y activo, aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en el juego. Sin duda alguna, este mismo programa formará parte de la investigación y tesis de grado de Doctor en Educación (ver Anexo 8).

### **2.3.2. Aprendizaje en el área de Matemática**

**2.3.2.1. Aprendizaje.** Minedu (2016) sostiene que el aprendizaje está íntimamente ligado al hacer, investigar, experimentar y trabajar en equipo, tal como lo conceptualiza en las siguientes líneas.

- a. Haciendo. - Cuando el educando es el protagonista de su aprendizaje, el aprendizaje es más significativo.
- b. Investigando. - Por medio de la investigación el estudiante encuentra nuevas informaciones y construye nuevos aprendizajes.
- c. Experimentando. – El estudiante aprende más realizando y manipulando objetos, en esas actividades es donde se generan las dudas.
- d. Trabajando en equipo. - Se aprende motivados por la curiosidad, reflexionando sobre los errores, experimentando y disertando en equipo.

De acuerdo con Schunk y University (1997) “el aprendizaje incluye el enunciado de un cambio en la capacidad de desempeñarse de cierta manera para dar cuenta de los actos aprendidos, pero no realizados en el momento del aprendizaje” (p. 7). Por su parte, Escorza, Sánchez y Lorena (2013) sostienen que el aprendizaje se desarrolla durante todas las etapas del ser humano, de manera consciente o inconsciente. También, manifiestan que si conociéramos a profundidad como se realiza el proceso de aprender, tendríamos mayores posibilidades de utilizar estrategias eficaces para el logro de aprendizajes.

Gallardo y Camacho (2008, p. 24) define “el aprendizaje como un proceso de cambio que tiene lugar como consecuencia del estudio o de la experiencia, donde el individuo adquiere una serie de conocimientos, habilidades, destrezas, valores y actitudes que le permiten desarrollarse personal, profesional y socialmente”.

Tomando como referencia los autores mencionados podemos afirmar que el aprendizaje es un cambio de actitud, asimilación de nuevos conocimientos y experiencias que le permite al estudiante desempeñarse con eficiencia en su ámbito escolar y su entorno social. El estudiante moviliza toda su capacidad para actuar de manera asertiva y eficaz en la solución de un problema. El aprendizaje es permanente y se desarrolla gradualmente, durante todo su ciclo de vida el ser humano no deja de aprender. El niño cada vez que aprende, estará en condiciones de asumir retos mayores.

En el estudio de Zapata-Ros (2015, p. 76) acerca de las corrientes cognitivas de Jean Piaget, David Ausubel, Jerome Bruner, Robert Gagné y Jon Anderson, con énfasis en distintos aspectos, enfatizan que “el cambio de conductas en el aprendizaje no es más que el reflejo de un cambio interno, que tiene su origen y centro en el propio aprendiz”.

**2.3.2.2. Aprendizaje de la matemática.** El aprendizaje de la matemática en la Educación Básica Regular va a permitir a los estudiantes desarrollar competencias para que actúen con éxito en su vida cotidiana. En ese sentido, el Minedu (2017b, p. 230) argumenta que “el aprendizaje de la matemática contribuye a formar ciudadanos capaces de buscar, organizar, sistematizar información, para entender e interpretar el mundo que los rodea, desenvolverse en él, tomar decisiones pertinentes y resolver problemas en distintas situaciones”. También, añade que “la matemática es una actividad humana y ocupa un lugar relevante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de las sociedades” (p. 230). Sin embargo, de acuerdo con las evaluaciones internacionales, nacionales y locales; los resultados de los aprendizajes en el área de Matemática no han sido satisfactorios.

Del lado educativo, el Minedu (2009, p.186) sostiene que “la matemática forma parte del pensamiento humano y se va estructurando desde los primeros años de vida en forma gradual y sistemática, a través de las interacciones cotidianas”. Nos dice que, los niños desde temprana edad empiezan a explorar su mundo que les rodea, observando, relacionando y manipulando objetos, participando en juegos; es decir, la matemática forma parte de su vida diaria. Además, el desarrollo del pensamiento matemático y el razonamiento lógico adquieren relevancia en la formación del estudiante, permitiendo al estudiante estar en capacidad de responder a los desafíos que se le presentan en su vida cotidiana y tener las mejores condiciones para el aprendizaje de otras áreas curriculares. Asimismo, las Rutas del Aprendizaje en el Área de Matemática (2015b) manifiestan que la matemática es utilizada en todas las actividades humanas durante la vida diaria; como por ejemplo, al realizar toda forma de compra y venta, cuando el niño paga su pasaje, etc.

Asimismo, se tiene que la finalidad de la matemática en el currículo es desarrollar formas de actuar y pensar matemáticamente en diversas situaciones, que permitan a los niños interpretar e intervenir en la realidad a partir de la intuición, el planteamiento de supuestos, conjeturas e hipótesis, haciendo inferencias, deducciones, argumentaciones y demostraciones (Minedu, 2015b, p. 10). En ese sentido, el aprendizaje de

la matemática coadyuva a formar personas competentes capaces de resolver problemas utilizando saberes matemáticos (Minedu, 2017b).

El área de Matemática permite desarrollar competencias para que los estudiantes puedan actuar con solvencia y eficiencia en la resolución de problemas de su contexto, permitiendo enfrentar retos y asumir desafíos para dar respuesta a sus necesidades, intereses y expectativas de acuerdo con su realidad. Los problemas matemáticos tienen que ser significativos y adecuados a su contexto para que los estudiantes estén motivados y utilicen diferentes estrategias de aprendizajes para encontrar la solución del problema matemático. Los estudiantes cada vez que resuelven retos y desafíos en la resolución de un problema matemático se sienten seguros y con una buena autoestima que les va a permitir mejores desempeños en su vida diaria.

**2.3.2.3. Competencias del área de Matemática.** El Minedu (2017b) propone como componentes curriculares para el área de Matemática un conjunto de estándares de aprendizaje, competencias, capacidades, y desempeños por grado. Los educandos desarrollan las siguientes competencias por medio del enfoque centrado en la resolución de problemas.

- Resuelve problemas de cantidad.
- Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.
- Resuelve problemas de forma, movimiento y localización.
- Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre.

Para la presente investigación, por su complejidad, temporización y rigurosidad de la tesis sobre los resultados, en la aplicación de la variable independiente y su efecto de mejora del aprendizaje; solo se trabajó una competencia, resuelve problemas de cantidad, tomado sus respectivas capacidades y desempeños propuestos por el Minedu. En esta parte es necesario enfatizar que los estudiantes que han desarrollado competencias matemáticas están en las condiciones de utilizar los conocimientos matemáticos y emplearlos en su vida cotidiana con mayor eficacia (Minedu, 2009).

La Dirección Regional de Educación del Callao enriqueció la matriz de evaluación precisando los desempeños. Tobón (2007, p. 18) señala que “el desempeño se refiere a la actuación en la realidad, mediante la realización de actividades y/o el análisis y resolución de problemas”. En esa línea, el Ministerio de Educación de Colombia (2008) amplía el concepto enfatizando que “los desempeños son señales o pistas que ayudan al docente a valorar la competencia en sus estudiantes. Contienen elementos, conocimientos, acciones, destrezas o actitudes deseables para alcanzar la competencia propuesta” (Patiño, 2016, p. 34).

En la siguiente tabla se ha agregado las dimensiones y desempeños de estudio por un procedimiento didáctico a la investigación.

**Tabla 5**

**Programación curricular del área de Matemática de la evaluación de entrada y de salida.**

<b>Competencia/ Capacidades</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Desempeño</b>	<b>Desempeño precisado</b>
<u>Competencia</u> Resuelve problemas de cantidad.	Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.	Establece relaciones entre datos y acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelos) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras.	Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar presentadas en diversos tipos de textos. Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar a partir de la información presentada en tablas de doble entrada. Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de quitar, presentadas en diversos tipos de textos.
<u>Capacidades</u> Traduce cantidades a expresiones numéricas.			Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de agregar en las que se pide hallar la cantidad que produce el cambio presentada en diversos tipos de textos.
Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.			Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de comparar, presentadas en diversos tipos de textos. Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de igualar, presentadas con

Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.

Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.

Emplea procedimientos de cálculo como sumas y restas con y sin canjes.

soporte gráfico o en diversos tipos de textos.

Resuelve situaciones aditivas de varias etapas presentadas en diversos tipos de textos.

Resuelve situaciones aditivas donde se pide hallar la suma o diferencia de dos números presentadas en el enunciado verbal.

Resuelve situaciones aditivas donde se pide hallar la suma o diferencia de dos números presentada en formato vertical.

Comprensión sobre los números y las operaciones

Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión del número como ordinal al ordenar objetos hasta el vigésimo lugar, de la comparación entre números

y de las operaciones de adición y sustracción, del doble y la mitad con números de hasta dos cifras.

Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión de la decena como una nueva unidad en el sistema de numeración decimal y el valor posicional de una cifra en números de hasta dos cifras.

Identifica los números mayores o menores respecto a un referente.

Identifica el número mayor o menor entre cuatro cantidades. Expresa números menores que 50 desde una representación gráfica a su notación compacta usual.

Identifica el patrón de una secuencia numérica sencilla para completar el término que falta.

Resuelve situaciones asociadas a una relación directa de doble o mitad de una cantidad presentada en diversos tipos de textos.

Resuelve situaciones asociadas a la agrupación reiterada de 10 unidades a partir de información la presentada en diversos tipos de textos.

Expresa números menores que 20 desde una representación gráfica a su notación expresada en decenas.

Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar cantidades y formar grupos de 10 con y sin residuo

(continuación)

presentadas en diversos tipos de textos.

Expresa un número desde su descomposición en unidades y decenas de manera no convencional a su notación compacta.

---

*Fuente.* Dirección Regional de Educación del Callao, 2017.

**2.3.2.4. Enfoque del aprendizaje en el área de Matemática.** La Robótica Educativa WeDo permite la interacción entre estudiantes y docente estudiante en un ambiente escolar dinámico, motivador y acogedor, donde los estudiantes reflexionan, toman decisiones sobre un problema o desafío de forma individual y colectiva usando el material de lego y recursos tecnológicos, en donde la interacción y el trabajo en equipo son ingredientes claves para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las diferentes áreas de aprendizaje, especialmente en el área de Matemática.

Según Minedu (2017b, p. 231) sostiene que el marco teórico y metodológico del área de Matemática que orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje se centra en el enfoque de resolución de problemas, el cual se fundamenta en los siguientes aspectos:

- La Matemática no es un producto acabado, sino se encuentra en permanente cambio, desarrollo y reajuste.
- Toda actividad matemática parte del enfoque de resolución de problemas de situaciones significativas que acontecen en la vida diaria.
- Los estudiantes al proponer y resolver problemas matemáticos se enfrentan a desafíos y retos, porque al no conocer las estrategias de solución, tienen que investigar, intercambiar información y experiencias con sus pares para hallar la solución del problema.
- Los estudiantes desarrollan la creatividad y el razonamiento al plantear y resolver problemas elaborados por ellos mismos o por el docente.

- Las actitudes, creencias y emociones, funcionan como fuerzas impulsadoras de los aprendizajes.
- Los educandos aprenden por sí mismos cuando tienen la capacidad de autorregular su proceso de aprendizaje, reflexionar e identificar sus errores, dificultades, aciertos y avances que puedan surgir durante el desarrollo de la resolución de problemas.

Los estudiantes como agentes constructores de su aprendizaje, demandan que el aprendizaje coadyuve al proceso de la construcción de competencias para dar solución o enfrentar con éxito los problemas o retos de su entorno. El Minedu propone que en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Matemática, los docentes empleen la resolución de problemas como estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias matemáticas en los educandos. En ese mismo sentido, Escribano y Del Valle (2008, p. 19) sostienen que “el aprendizaje basado en problemas se puede caracterizar como un sistema didáctico que requiere que los estudiantes se involucren de forma activa en su propio aprendizaje hasta el punto de definir un escenario de formación autodirigida”. Además, añade que el docente y los contenidos temáticos pasan a un segundo plano y los estudiantes como eje central del aprendizaje toman la iniciativa para resolver problemas matemáticos.

El enfoque matemático por resolución de problemas exige que los estudiantes tengan conocimientos de otras áreas que les permita desarrollar con solvencia los problemas matemáticos como es el área de Comunicación y otras áreas; un niño que no ha desarrollado la capacidad de la lectoescritura va a tener cierta dificultad para resolver problemas matemáticos y se encontrará en desventaja con aquellos que si leen y escriben. Además, les va a permitir a los estudiantes explorar, razonar, inventar, trabajar en equipo; así como estimular y desarrollar su curiosidad, imaginación, creatividad, razonamiento y el pensamiento crítico; para que pueda tomar decisiones oportunas en una situación problemática de su contexto.

**2.3.2.5. Procesos didácticos del área de Matemática.** Minedu (2017d) el Área de Soporte Pedagógico sostiene seis procesos didácticos para el desarrollo de las cuatro competencias en el área de Matemática.

- **Comprensión del problema.** Consiste en que el estudiante se familiarice con el problema por medio de la lectura, reconociendo los datos del enunciado matemático y de que trata el problema.
- **Búsqueda de estrategias.** Los estudiantes por medio de un análisis previo y haciendo uso de sus saberes previos exploran y plantean las posibles soluciones del problema, recurriendo a varias estrategias que pueden plantear.
- **Representación.** En este proceso, los estudiantes representan las situaciones problemáticas vivenciándolo y/o por medio de materiales concretos, llegando a las representaciones gráficas y simbólicas.
- **Formalización.** Los estudiantes por medio de la reflexión consolidan su aprendizaje estableciendo criterios o conceptos matemáticos producto de sus experiencias en la resolución del problema planteado.
- **Reflexión.** Es un proceso que permite reflexionar al estudiante sobre sus aciertos y dificultades durante todo el proceso de la sesión de aprendizaje.
- **Transferencia.** Consiste en utilizar el aprendizaje adquirido (conocimiento y procedimientos matemáticos) en nuevas situaciones problemáticas planteados por el docente o estudiante; como también, en su vida cotidiana.

Los procesos didácticos del área de Matemática se desarrollaron durante las sesiones de aprendizaje del Programa Educativo: Robótica Educativa WeDo, utilizando los robots construidos por los estudiantes como un recurso pedagógico para la comprensión del problema, búsqueda de estrategias, representación, formalización, reflexión y transferencia de los aprendizajes (ver Anexo 8).

**2.3.2.6. La evaluación y los niveles de aprendizaje en el área de Matemática.** La evaluación debe ser de manera permanente respetando los ritmos y características de los estudiantes. El docente debe utilizar diversas estrategias que le permita observar los logros y aspectos a mejorar de los estudiantes en el proceso de

enseñanza y aprendizaje. Además, reformular las estrategias de enseñanza para que los estudiantes puedan superar sus dificultades de aprendizaje. En esa misma línea, Minedu (2017a p. 177) manifiesta que en la evaluación de los aprendizajes se plantea el enfoque formativo, que busca crear oportunidades y valorar el desempeño de los estudiantes poniendo en juego sus capacidades en la resolución de problemas significativos, y a ayudar a los estudiantes a superar sus dificultades para avanzar a niveles satisfactorios.

Asimismo, Minedu (2017b, p. 32) sostiene que “evaluar es un proceso sistemático en el que se recoge y valora información relevante acerca del nivel de desarrollo de las competencias en cada estudiante, con el fin de mejorar oportunamente su aprendizaje o mejorar los procesos de enseñanza”.

Los niveles de aprendizaje del Programa de Recuperación Pedagógica son los mismos que se consideran en el periodo regular, se asocian a conclusiones descriptivas y a cuatro escalas de calificación literal para obtener un calificativo (AD, A, B o C). En ese sentido, los niveles de aprendizaje indican los aprendizajes logrados por los estudiantes en un determinado periodo y considera la escala de calificación como se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 6**

**Escala de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular.**

Niveles de aprendizaje	Escala de calificación		
	Literal	Numérica	Descripción
LOGRO DESTACADO	AD	17 - 20	Cuando el educando logra mayores expectativas de aprendizaje de lo esperado con respecto a la competencia.
LOGRO ESPERADO	A	13 - 16	Cuando el educando ha logrado la competencia.
EN PROCESO	B	11 - 12	Cuando el educando está cerca de lograr la competencia.
EN INICIO	C	0-10	Cuando el educando muestra constantemente dificultades en el desarrollo de las tareas y evidencia un progreso mínimo en una competencia.

Nota: La calificación con fines de promoción se puede realizar por periodos de aprendizaje (bimestral, trimestral o anual). *Fuente.* Minedu (2017a).

En cuanto a la evaluación del nivel primaria en el Programa de Recuperación Pedagógica, el tipo de calificación de los aprendizajes es literal y descriptiva en el área de Matemática y en todas las áreas del nivel primario. Sin embargo, en la tabla 6, se ha agregado la escala de calificación numérica (vigesimal) para fines didácticos en el procesamiento de los resultados estadísticos de la investigación, considerando los rangos numéricos de cada nivel de calificación literal.

**2.3.3. La Robótica Educativa WeDo y los aprendizajes en la matemática.** El Minedu (2016) sustenta que el enfoque de la Robótica Educativa WeDo “parte desde la perspectiva de que en el aprendizaje ‘hacer cosas’ es mucho mejor que solo ‘hablar sobre cosas’”. Asimismo, manifiesta que el nombre WeDo significa nosotros hacemos y el propósito del uso del Kit de Robótica Educativa WeDo es que los estudiantes aprendan haciendo, realizando construcciones de simulaciones o prototipos de robots. Según las Rutas del Aprendizaje, "los estudiantes son 'nuevos en el mundo'. Mucho de lo que existe y les rodea, sea natural o artificial, le es desconocido". Por lo tanto, "se encuentran en un proceso de 'reconocimiento del mundo' que les rodea" (Minedu, 2015a).

La Robótica Educativa WeDo coadyuva a que los alumnos logren: Desarrollar la imaginación y creatividad a través de la construcción de prototipos; buscar respuestas e imaginar nuevas posibilidades de solución frente a un problema; crear ideas y hacerlas realidad; realizar comparaciones, observando o midiendo las incidencias. (Minedu, 2016).

En el estudio del 2009, Olaskoaga manifiesta que el docente es quien decide el enfoque que se va a trabajar durante la sesión de aprendizaje de la robótica educativa, que puede ser: como objeto, medio de aprendizaje o como apoyo al aprendizaje. “Los dos primeros se centran en la construcción y programación de robots” y el tercer enfoque sustenta que los robots construidos son usados como materiales educativos para el aprendizaje de las competencias del currículo. (Citado por Hernandez y Olmos, 2011). Por su parte, Pérez (2006) manifiesta que los robots en las aulas de clase permiten la motivación y atracción de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje en los diferentes niveles de la educación, permitiéndoles la mejor predisposición para el aprendizaje en todas las áreas (Ghitis y Alba, 2014).

Seymour Papert, pionero en la introducción de la tecnología en la educación y gran pensador matemático, sustentó la idea de que la construcción o el hacer permite en los estudiantes aprender de su propio aprendizaje, por medio del aprendizaje auto dirigido o de descubrimiento. En ese sentido manifestó que "el mejor aprendizaje no vendrá de encontrar las mejores formas para que el docente instruya, sino de darle al estudiante las mejores oportunidades para que construya." "Cuando los estudiantes se involucran creando, haciendo o construyendo un prototipo, al mismo tiempo están construyendo conocimiento en sus mentes." (Minedu, 2016).

El Taller de Robótica Educativa WeDo cumple con los fundamentos de Papert, los estudiantes manipulan, construyen y crean robots educativos que responden a una necesidad, interés y retos de los estudiantes para la solución de problemas de su entorno. Asimismo, el portal educativo PerúEduca del Minedu, sostiene que la robótica educativa es un recurso eficaz, para el trabajo interdisciplinario de las diversas áreas del conocimiento y para la mejora de los aprendizajes de los educandos; la cual les permitirá desarrollar competencias, habilidades de sociabilización, creatividad, liderazgo, trabajo en equipo y plantear alternativas de solución con el fin de resolver problemas de su contexto. Además, podemos agregar que las construcciones realizadas por los estudiantes con el Kit de Robótica Educativa WeDo pueden ser utilizados por los docentes y estudiantes como un potente recurso didáctico para la comprensión y resolución de problemas en el área de Matemática durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Desde otra perspectiva, la doctora María Montessori, a inicios del siglo XX, afirmó que “el niño tiene la inteligencia en la mano”, estableciendo una hermosa alusión al hecho de que los niños aprenden nociones a partir de la manipulación y la experimentación (Montessori, 1914). Más adelante, Piaget e Inhelder (1975) señalaron que “el niño aprende a partir de la acción sobre los objetos”, lo cual sería válido por lo menos mientras su inteligencia es todavía de tipo concreto. (Alsina, 2006, p.14).

Teniendo en cuenta las actividades que se realizan en el taller de robótica educativa, podemos afirmar que los educandos tienen la oportunidad de actuar libremente en la construcción de su propio aprendizaje por medio de la manipulación del kit de robótica WeDo, realizando construcciones de prototipos de robots o réplicas de su entorno. El docente guía a los estudiantes en sus proyectos de construcción, cumple un rol activo en el desarrollo del trabajo en equipo, creatividad, cooperación, búsqueda de solución y respeto a los acuerdos de convivencia. Además, permite la interacción de los estudiantes con las XO y el Kit de Robótica WeDo.

En el estudio del 2016, el Minedu sostiene que el modelo de aprendizaje de robótica educativa se fundamenta en tres principios teóricos: aprendizaje significativo y activo, aprendizaje basado en proyectos (ABP) y aprendizaje basado en el juego. Los tres principios propuestos para la enseñanza de la robótica educativa tienen mucha correlación con los procesos didácticos de la enseñanza de la matemática.

El principio teórico del aprendizaje significativo y activo en el taller de robótica WeDo se encuentra sustentada en Minedu (2015b, p. 7) “la matemática cobra mayor significado y se aprende mejor cuando se aplica directamente a situaciones de la vida real”. Los educandos sienten mayor relevancia en el aprendizaje de la matemática cuando experimentan la utilidad, importancia y la práctica de los nuevos conocimientos matemáticos en su vida cotidiana, permitiéndoles actuar con seguridad y eficacia en las interacciones sociales de su contexto.

Otro principio teórico del aprendizaje del Taller de Robótica Educativa WeDo se fundamenta en el aprendizaje basado en proyectos; el aprendizaje se centra en el estudiante, dirigido por el estudiante para tratar de dar solución a los problemas de su vida cotidiana.

En ese sentido, el marco teórico y metodológico del proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Matemática, corresponde al enfoque centrado en la resolución de problemas, el cual sostiene que la resolución de problemas debe plantearse en situaciones significativas. Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje los estudiantes indagan, reflexionan, construyen y reconstruyen sus conocimientos matemáticos al relacionar conceptos matemáticos que surgen como producto de la

búsqueda de la solución al problema planteado. Los problemas pueden ser planteados por los estudiantes o docentes. El proceso de hallar la solución del problema permitirá a los estudiantes autorregular su aprendizaje, haciendo una reflexión de sus errores, aciertos avances y dificultades. (Minedu, 2017b).

Finalmente, la actividad lúdica, como principio teórico del aprendizaje en el Taller de Robótica Educativa WeDo se fundamenta como parte del proceso de enseñanza y aprendizaje. Los profesores deben hacer uso de actividades lúdicas en la enseñanza de la matemática como eje transversal en los procesos pedagógicos y didácticos del área de Matemática. Por su parte, Castro, Briegas, Ballester y González (2017) manifiestan que la robótica educativa como herramienta en el aprendizaje permite a los estudiantes desarrollar competencias como si se tratara de un mero juego; sin embargo, por medio del juego adquieren conocimientos y habilidades que les permite su desarrollo integral.

Los juegos y las matemáticas coinciden en su finalidad educativa. Las matemáticas permiten desarrollar significativamente estructuras mentales del ser humano y les provee de recursos para que puedan actuar en su vida cotidiana. Los juegos coadyuvan en los escolares a desarrollar las primeras técnicas intelectuales, potenciar el pensamiento lógico y a pensar con espíritu crítico. Además, por la actividad mental que realizan, está considerada como el punto inicial para la enseñanza del área de Matemática y fomentan la base para la formalización del pensamiento matemático. Además, de facilitar el aprendizaje de la Matemática, el juego, es un potencial recurso didáctico que puede romper la aversión que tienen los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas (Ferrero, 2004).

En el estudio de 2006, Alsina manifiesta que el juego es un recurso importante para la enseñanza del área de Matemática que permite en los estudiantes desarrollar estructuras mentales para la resolución de problemas matemáticos. En el mismo documento, expone el resumen del decálogo del juego, que apoya su utilización como recurso didáctico en la enseñanza aprendizaje del área de Matemática (Alsina, 2001), enfatizando que por medio del juego: El niño se expresa con naturalidad y le permite conocer la importancia de aprender matemática; el niño se siente motivado para el logro de las competencias matemáticas; aprende por medio del error de sí mismo y de los demás; aprende a respetar la diversidad de los demás; ayuda a desarrollar la atención,

memoria, concentración, resolución de problemas, búsqueda de estrategias, etc., y ayuda a lograr el aprendizaje significativo.

Por último, en la ejecución del Programa Educativo: Robotica Educativa WeDo (ver Anexo 8) se realizaron 10 sesiones de aprendizaje poniendo en práctica los criterios y principios teóricos fundamentados en la presente investigación. Asimismo, se desarrollaron los procesos didácticos en la aplicación de la Robótica Educativa WeDo y en la enseñanza del área de Matemática. Las construcciones de prototipos de robots realizados por los estudiantes con el Kit de Robótica Educativa WeDo respondieron a las necesidades e intereses de los estudiantes y a la demanda social de la comunidad escolar. El docente facilitador utilizó los prototipos como recurso pedagógico para la comprensión y resolución de situaciones problemáticas planteados en el taller.

## CAPÍTULO 3

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Operacionalización de las variables

**Variable independiente:** Robótica Educativa WeDo.

**Definición conceptual.** - Eguillor y Paiva (2014, p. 74) definen la Robótica Educativa WeDo como “una herramienta pedagógica que genera entornos de aprendizaje que potencian, entre otros, la interdisciplinariedad, la exploración, las interacciones de conocimientos teóricos y su aplicabilidad práctica, la creatividad, la observación, la percepción, la sensibilidad y la curiosidad, posibilitando un aprendizaje significativo en las diferentes áreas del conocimiento”.

**Variable dependiente:** Aprendizaje en el área de Matemática.

**Definición conceptual.** - Minedu (2009, p. 186) “Involucran los procesos transversales de razonamiento y demostración, comunicación matemática y resolución de problemas, siendo este último el proceso a partir del cual se formulan las competencias del área en los tres niveles”

**Tabla 7**

**Operacionalización de la variable independiente: Robótica Educativa WeDo.**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Procesos</b>	<b>Actividades de aplicación</b>
<b>Robótica Educativa WeDo</b>	Eguillor y Paiva (2014, p. 74) definen la Robótica Educativa WeDo como “una herramienta pedagógica que genera entornos de aprendizaje que potencian, entre otros, la interdisciplinariedad, la exploración, las interacciones de conocimientos teóricos y su aplicabilidad práctica, la creatividad, la observación, la percepción, la sensibilidad y la curiosidad, posibilitando un aprendizaje significativo en las diferentes áreas del conocimiento”.	Presentación de una situación problemática o un reto que involucra el uso del Kit de Robótica Educativa WeDo.	Problematización	Reconocimiento de Kit de Robótica Educativa WeDo. Investiga y/o explora su entorno para proponer el problema que desea resolver. Se plantea un reto.
		Dibujo de un diseño creativo que responda a una alternativa de solución del problema o reto propuesto.	Diseño	Usa ejemplos de la realidad (imitación) y lo dibuja en un papel. Usa la imaginación para crear algo nuevo y lo dibuja en un papel.
		Armado de piezas del Kit de Robótica Educativa WeDo utilizando el diseño elaborado en el proceso anterior.	Construcción	Construye a manera de juego, "modelos básicos" ya diseñados, los cuales son representaciones de cosas o seres vivos de su contexto: casas, barcos, carros, carros voladores, computadoras, etc.
		Proceso de seguir instrucciones del docente para dar movimiento al prototipo creado.	Programación	Usa el software de programación iconográfica WeDo para programar movimientos y comportamientos del robot educativo.
	Proceso de verificación del funcionamiento del prototipo construido	Prueba	Se realiza el ensayo prueba-error: Si no funciona se detecta el error y se corrige.	

*Fuente.* Elaboración propia.

### Operacionalización de la variable dependiente: Aprendizaje en el área de Matemática.

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Desempeño precisado	Escala de medición
<b>Aprendizaje en el área de Matemática</b>	“Involucran los procesos transversales de Razonamiento y demostración, Comunicación matemática y Resolución de problemas, siendo este último el proceso a partir del cual se formulan las competencias del área en los tres niveles” (Minedu, 2009).	Resuelve situaciones aditivas mediante acciones de juntar, quitar, agregar, comparar e igualar en gráficos, cuadros y en diferentes tipos de texto; hallar la suma o diferencia de dos números en diferentes formatos.	Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.	Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar presentadas en diversos tipos de textos. Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar a partir de información presentada en cuadros de doble entrada. Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de quitar presentadas en diversos tipos de textos. Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de agregar en las que se pide hallar la cantidad que produce el cambio presentada en diversos tipos de textos. Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de comparar, presentadas en diversos tipos de textos. Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de igualar, presentadas con soporte gráfico o en diversos tipos de textos. Resuelve situaciones aditivas de varias etapas presentadas en diversos tipos de textos. Resuelve situaciones aditivas donde se pide hallar la suma o diferencia de dos números presentada en enunciado verbal. Resuelve situaciones aditivas donde se pide hallar la suma o diferencia de dos números presentada en formato vertical.	AD. Logro destacado  A. Logro esperado  B. En proceso  C. Inicio

Identifica y resuelve con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión del número como ordinal al ordenar objetos hasta el vigésimo lugar, de la comparación entre números y de las operaciones de adición y sustracción, del doble y la mitad con números de hasta dos cifras. Y su comprensión de la decena y el valor posicional de una cifra en números de hasta dos cifras.

Comprensión  
sobre los números  
y las operaciones.

Identifica los números mayores o menores respecto a un referente.  
Identifica el número mayor o menor entre cuatro cantidades.  
Expresa números menores que 50 desde una representación gráfica a su notación compacta usual.  
Identifica el patrón de una secuencia numérica sencilla para completar el término que falta.  
Resuelve situaciones asociadas a una relación directa de doble o mitad de una cantidad presentada en diversos tipos de textos.  
Resuelve situaciones asociadas a la agrupación reiterada de 10 unidades a partir de información la presentada en diversos tipos de textos.  
Expresa números menores que 20 desde una representación gráfica a su notación expresada en decenas.  
Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar cantidades y formar grupos de 10 con y sin residuo presentadas en diversos tipos de textos.  
Expresa un número desde su descomposición en unidades y decenas de manera no convencional a su notación compacta.

---

*Fuente.* Elaboración propia.

### **3.2. Tipo de estudio**

De acuerdo con el propósito de la investigación es de tipo aplicada, en vista que se orienta a establecer una relación causal entre la variable independiente y dependiente. En el estudio del 2010, Hernández, Fernández y Baptista manifiestan que “un buen trabajo de investigación aplicada es aquel en el cual el equipo especialista ha puesto todo su empeño en la búsqueda de conocimiento o soluciones, manteniendo siempre la objetividad y la mente abierta para tomar las decisiones adecuadas” (p. 115).

De otro lado, al decir de Mejía (2013), los tipos de investigación se abordan según la siguiente clasificación:

Por su carácter viene a ser un estudio de enfoque cuantitativo, por cuanto los resultados finales será un coeficiente con niveles de significancia que arroja el estadístico de prueba.

Por el tipo de medición de variables, Robótica Educativa WeDo y aprendizaje en el área de Matemática son bivariadas y por el tiempo de aplicación de la variable independiente podemos definir que es longitudinal.

En la investigación se utilizó fuentes primarias para recoger datos e informaciones nuevas y originales.

Según el método de constatación de la hipótesis es de causa a efecto; es decir, la investigación procura determinar si la aplicación de la Robótica Educativa WeDo influye en la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática.

Según el ambiente en que se realiza la investigación es de campo, debido a que los datos e informaciones que se utilizaron en el estudio se tomaron del ambiente escolar donde se realizó la investigación experimental.

### **3.3. Nivel de la Investigación**

La investigación tiene un alcance de nivel explicativo, ya que permite explicar los efectos de una variable hacia otra. Debido a su profundidad la investigación es de tipo explicativo,

con los datos obtenidos se procederán a determinar la diferencia de medias de los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, para comprobar la causa efecto entre la variable independiente y dependiente. De acuerdo con Hernández, Fernández y Batista (2010, p. 83) “Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de conceptos; es decir están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos y sociales que se estudian”.

### **3.4. Método**

Se utilizó el método científico, primero en la observación e identificación de la problemática donde se planteó la siguiente interrogante: ¿En qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima? Luego se procedió a buscar información sobre los mismos (antecedentes y bases teóricas – científicas), seguido se formuló las hipótesis de investigación. Después, se utilizó los instrumentos de investigación elaborados por la Dirección Regional de Educación del Callao, con los criterios de validez y confiabilidad, posteriormente se aplicó y se recolectó los datos. Finalmente, se realizó el análisis estadístico y la prueba de hipótesis, obteniendo las conclusiones del presente trabajo de investigación.

De acuerdo con Vélez (2001 citado por Muñoz, 2011, p. 209) argumenta que el método científico es un “procedimiento tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica, utilizado para descubrir nuevos conocimientos a partir de nuestras impresiones, opiniones o conjeturas examinando las mejores evidencias disponibles a favor y en contra de ellas”. En ese mismo sentido, Flores (2011, p. 29) define que el método científico “es una secuencia lógica de procedimientos, con un alto grado de precisión y objetividad, orientados a comprender y explicar rigurosamente los hechos por medio de la razón a fin de lograr su verificabilidad”.

De esta manera el método científico tiene que valerse de procedimientos sistemáticos para dar respuesta a la intención del investigador, teniendo en cuenta que el resultado de la investigación realizada posea confiabilidad y validez.

### 3.5. Diseño de investigación

Salas (2013) manifiesta que las investigaciones preexperimentales son una forma de experimentos que cumplen con la mínima condición de un experimento: la manipulación de la VI, son útiles en el campo aplicado, surge como una respuesta a los problemas de la experimentación en educación. Campbell y Stanley (2005, citado por Salas, 2013, p. 138) sostienen que los preexperimentos tiene como propósito “acercarnos a la teoría y validar hipótesis en el campo aplicado”.

El diseño de esta investigación se enfoca al pre experimental, debido a que se propuso determinar los efectos de la aplicación de la variable independiente, Robótica Educativa WeDo, en la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática durante el Programa de Recuperación Pedagógica.

Por otra parte, en el presente trabajo de investigación se utilizó el método no probabilístico, porque se optó por elegir un solo grupo de la muestra ya definida para la experimentación. Por otra parte, el diseño de estudio permite la medición de las Pruebas de Entrada y de Salida, con un solo grupo experimental cuyo diagrama es el siguiente:

GE: 01      X      02

Donde:

GE      : Es el grupo experimental

01 y 02 : Es la evaluación de entrada y de salida

X      : Es la variable experimental o de tratamiento

### **3.6. Población y muestra**

Según Flores (2011, p. 203) afirma que una población “es el conjunto de unidades de observación que posee características específicas determinadas por el investigador según los objetivos que persigue”. Y añade que “el número de elementos de una población no es el factor clave para la obtención de una muestra representativa (p. 212)”. En ese sentido, Mejía (2013, p. 173) expresa que “no existe un criterio definido acerca del tamaño adecuado que debe tener la muestra. La experiencia del investigador, los recursos que dispone o las facilidades técnicas que se le presenten, serán los determinantes para fijar el tamaño de su muestra”.

#### *Población.*

La población de estudio está conformada por un total de 11 educandos del Programa de Recuperación Pedagógica de segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima de la región Callao, periodo 2017.

#### *Muestra.*

En el estudio de 2011, Flores argumenta que “en las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra” (p.225). Siendo Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.189) quienes complementan lo expresado, “las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización” y agregan que “la elección de casos depende del criterio del investigador” (p.191).

Por consiguiente, teniendo en cuenta los argumentos de los autores mencionados, para la muestra de la presente investigación, se consideró al total de los 11 estudiantes que participaron en el Programa de Recuperación Pedagógica en el área de Matemática del segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima de la región Callao, periodo 2017.

Es necesario mencionar que los estudiantes matriculados en segundo grado de cada institución educativa pública de la Red 05 de la región Callao del Programa de Recuperación Pedagógica en el periodo 2017 no superan los 18 estudiantes, inclusive en

cuatro instituciones educativas el número de matriculados no superan a cuatro estudiantes. Tanto es así, que el número de la muestra de la presente investigación responde a una realidad que no es ajena a la IE N° 4008 Nuestra Señora de Fátima como ámbito de estudio.

**Tabla 8**

**Instituciones Educativas de la Red 05 de la Dirección Regional de Educación del Callao.**

Institución Educativa	Nº de participantes de segundo grado en el Programa de Recuperación Pedagógica
4006 Santa Rosa de Lima	10
4007 Virgen del Pilar	3
4008 Nuestra Señora de Fátima	11
5032 Enrique Delhorne	0
5040 Pedro Ruiz Gallo	1
5023 Abelardo Gamarra	18
5024 Francisco Miró quesada	2
Cantuarias	

*Nota:* Datos obtenidos de las actas de evaluación del Programa de Recuperación Pedagógica; excepto de la IE N° 4008 que se obtuvo del registro manual de estudiantes matriculados. *Fuente.* Elaboración propia.

### **3.7. Instrumentos de recolección de datos**

Teniendo en cuenta los objetivos de la investigación, se utilizó para la recolección de datos la Prueba Pedagógica Estandarizada del área de Matemática, elaborada por los especialistas de la Dirección Regional de Educación del Callao (ver Anexo 3) y una Lista de Cotejo con el fin de evaluar y registrar permanentemente las dificultades y progresos de los aprendizajes de los estudiantes durante el desarrollo de las sesiones de aprendizaje (ver Anexo 9) utilizando la Robótica Educativa WeDo.

Mejía (2013, p. 130) considera que las puntuaciones de las pruebas para medir el aprendizaje se pueden hacer por medio de dos métodos: Con referencia a una norma o a un criterio. En ese sentido, para medir el aprendizaje, la Prueba Pedagógica Estandarizada del área de Matemática está establecida con referencia a un criterio, porque el instrumento

tiene por objeto recoger información para conocer los niveles de aprendizaje de los estudiantes.

### **Ficha técnica de la Prueba Pedagógica Estandarizada del área de Matemática.**

Nombre: Prueba Pedagógica Estandarizada del área de Matemática  
 Autor: Dirección Regional de Educación del Callao 2017.  
 Tipo de ítem: Dicotómicos, tiene una respuesta correcta.  
 Forma de aplicación: Colectiva e individual  
 Tiempo de aplicación: 50 minutos.  
 Campo de aplicación: Estudiantes del Programa de Recuperación Pedagógica de segundo grado del nivel primaria.  
 Edad promedio: 7 años.  
 Lugar: Aula de innovación Pedagógica de la IE Nuestra Señora de Fátima.  
 Características de la Prueba: La prueba estuvo constituida por 20 ítems distribuidos en 2 dimensiones. Dimensión 1: Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo, y Dimensión 2: Comprensión sobre los números y las operaciones.

Valores de la variable: Niveles de aprendizaje.

Inicio = 0 - 10

Proceso = 11 - 12

Logro esperado = 13 - 16

Logro destacado = 17 – 20

### **3.8. Validación y confiabilidad del instrumento**

La validez del instrumento se le atribuye a los especialistas de la Dirección Regional de Educación del Callao, órgano intermedio del Ministerio de Educación, por tratarse de un instrumento que cumple principios de confiabilidad, estandarización y accesibilidad, aplicados desde el año 2013 a toda la región del Callao.

Para determinar la confiabilidad del instrumento se ha procedido a recoger los resultados de la Prueba Pedagógica Estandarizada del área de Matemática aplicado por la Dirección Regional de Educación del Callao al finalizar el año escolar 2017. Teniendo en cuenta a los 5 primeros estudiantes de la lista de 6 secciones de segundo grado de 3 instituciones educativas diferentes de la Red 5, aplicado en el mes de diciembre.

El coeficiente se ajusta a escalas de varios valores posibles y puede ser utilizado para determinar la confiabilidad en escalas cuyo instrumento posee 20 ítems de tipo dicotómicos. Dependiendo del resultado obtenido en el coeficiente, la lectura del nivel de confiabilidad se hace respetando el siguiente criterio:

Teniendo en referencia a Herrera (1998) los valores hallados pueden ser comprendidos en la siguiente tabla:

**Tabla 9**  
**Valores para la constatación de confiabilidad de instrumentos.**

<i>0,53 a menos</i>	<i>Confiabilidad nula</i>
<i>0,54 a 0,59</i>	<i>Confiabilidad baja</i>
<i>0,60 a 0,65</i>	<i>Confiable</i>
<i>0,66 a 0,71</i>	<i>Muy Confiable</i>
<i>0,72 a 0,99</i>	<i>Excelente confiabilidad</i>
<i>1.0</i>	<i>Confiabilidad perfecta</i>

*Fuente.* Datos tomados de Herrera (1998).

**Tabla 10**  
**Resumen del procesamiento de los datos.**

<b>Válido</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Excluido <sup>a</sup>	0	,0
Total	30	100,0

*Fuente.* Resultados de la base de datos calculados con el SPSS.

Para verificar la confiabilidad de consistencia interna, el instrumento Prueba Pedagógica Estandarizada fue sometido a la prueba estadística de Kuder – Richardson (KR-20). Según Ruiz (2015) el método KR-20 “es aplicable a ítems dicotómicos en los cuales hay respuestas correctas e incorrectas”. Se determina la consistencia interna del instrumento por medio de la siguiente fórmula:

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} * \frac{Vt - \sum pq}{Vt}$$

En donde:

$r_{tt}$  = Coeficiente de confiabilidad.

$n$  = Numero de ítems que contiene el instrumento.

$Vt$  = Varianza total de la prueba.

$\sum pq$  = Sumatoria de la varianza individual de los ítems.

El programa estadístico de la hoja de cálculo de Ms-Excel 2019 encontró que el instrumento, Prueba Pedagógica Estandarizada de 20 ítems aplicada en el área de Matemática, es confiable ya que se encuentra en la escala teórica de 0,72 a 0,99; de KR-20, coeficiente de 0,76; excelente confiabilidad. Los resultados se observan en la siguiente tabla.

**Tabla 11**  
**Análisis de confiabilidad de Kuder-Richardson**

	<b>Estadístico</b>
$\sum pq$	3,724444
$Vt$	13,84368
KR-20	0,75617

*Fuente.* Resultados de la base de datos calculados con Ms-Excel 2019.

Podemos concluir, que el instrumento es confiable, se evaluó con el coeficiente de Kuder-Richardson.

### **3.9. Análisis y procesamiento de los datos**

Los datos obtenidos fueron procesados en el Ms-Excel versión 2019 y el SPSS versión 24. Se usó la estadística inferencial, cuyo análisis e interpretación se realizó en tablas simples y figuras con datos de frecuencias, valores porcentuales, puntajes máximos y mínimos, su desviación típica, y sus medidas de tendencia central: media, mediana y la moda.

### **3.10. Proceso para la prueba de hipótesis**

En el presente estudio, para la prueba de hipótesis se usó el estadístico t de Student para muestras emparejadas o apareadas por diferencia de medias, por ser el más usado para las investigaciones cuantitativas, ya que los datos se encuentran en una escala numérica de intervalos. Saldaña (2013, p. 118) señala que dos muestras son dependientes o están apareadas (pareadas), “cuando los individuos o sujetos que componen las muestras son los mismos, y además, los datos obtenidos responden a observaciones realizadas sobre esa muestra en momentos diferentes del estudio, ya sea antes y después de aplicar una determinada medida [...]”.

Álvarez (2007) manifiesta que cuando el grupo de control y el grupo problema es el mismo, se realiza la comparación de medias con las variables dependientes o pareados utilizando la prueba t de Student, teniendo en cuenta que la media de las diferencias, tiene una distribución normal. En ese mismo sentido, Icart, Pulpon, Garrido y Delgado. (2012) sostienen que cuando los datos son apareados se trabaja con las diferencias de medias, y si la diferencia de medias es normal, se utiliza la prueba t para datos apareados.

En ese sentido, la constatación de las hipótesis de la investigación de la tesis se realizó determinando la diferencia de dos mediciones: la Prueba de Entrada y de Salida. Así también, destaca Mejía (2013, p. 229) “la limitación de esta prueba es que no funciona con muestras grandes, sino solo con muestras pequeñas. Algunos autores sostienen que el número de la muestra no debe pasar de 20 para aplicar esta prueba”.

## CAPÍTULO 4

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Análisis e interpretación de los datos

Los resultados de la Prueba Pedagógica Estandarizada en el área de Matemática en los niños de segundo grado de primaria se expresan en tablas y figuras por niveles de rendimiento y porcentajes. Asimismo, la nota promedio de la Prueba de Entrada y de Salida, la moda, mediana y la desviación típica de cada valor permitió establecer la diferencia y probar la hipótesis.

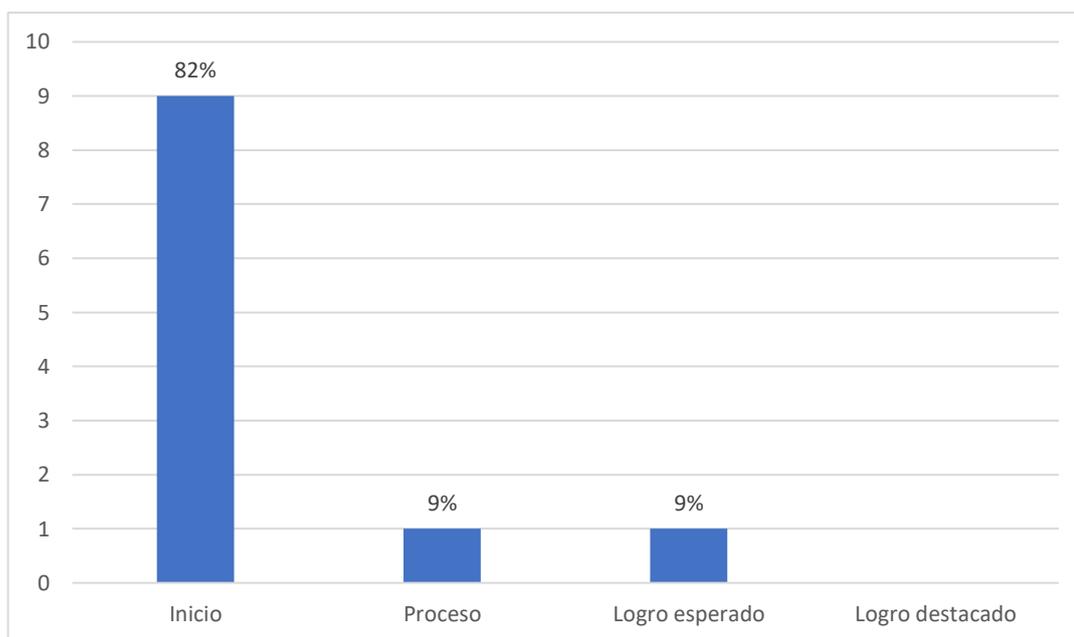
##### 4.1.1. Resultados de la Prueba de Entrada en el área de Matemática

*Tabla 12*

**Resultado de la Prueba de Entrada en el área de Matemática.**

Nivel	Rango	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	(0-10)	9	82
Proceso	(11-12)	1	9
Logro esperado	(13-16)	1	9
Logro destacado	(17-20)	0	0
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>100.00</b>

*Fuente.* Base de datos del instrumento.



**Figura 3. Resultado de la Prueba de Entrada en el área de Matemática.** Fuente. Tabla 12.

En la tabla 12 y figura 3, se puede apreciar que de los 11 estudiantes del segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, quienes participaron en el Programa de Recuperación Pedagógica con la aplicación de la Robótica Educativa WeDo; 9 estudiantes, que son el 82% se encontraban en el nivel de inicio, 1 estudiante que es el 9% se encontraban en el nivel de proceso; luego 1 de ellos que es el 9% se encontraban en el nivel de logro esperado de su aprendizaje. Ninguno se encontró en el nivel de logro destacado.

**Tabla 13**

**Estadístico de la Prueba de Entrada en el Área de Matemática.**

Media	Desviación	Moda	Máximo	Mínimo
8.64	2.84	8	13	3

*Fuente.* Base de datos del instrumento.

La expresión de la tabla 13, consigna la tendencia central de los puntajes de la Prueba de Entrada en el área de Matemática de los estudiantes del segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, quienes participaron en el Programa de Recuperación Pedagógica aplicando la Robótica Educativa WeDo. La media aritmética

fue de 8.64, con una desviación típica de 2.84, la moda resultó ser de 8, el puntaje máximo de 13 y el mínimo de 3 sobre la variable aprendizaje en el área de Matemática.

**Tabla 14**

**Estadístico de la Prueba de Entrada de la Dimensión N° 1: Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.**

Media	Desviación	Moda	Máximo	Mínimo
4.73	1.42	5	7	2

*Fuente.* Base de datos del instrumento.

La expresión de la tabla 14, consigna la tendencia central de los puntajes de la Prueba de Entrada de la Dimensión N° 1: Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática de los educandos del segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, quienes participaron en el Programa de Recuperación Pedagógica aplicando la Robótica Educativa WeDo. La media aritmética fue de 4.73, con una desviación típica de 1.42, la moda resultó ser de 5, el puntaje máximo de 7 y el mínimo de 2 sobre la dimensión estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.

**Tabla 15**

**Estadístico de la Prueba de Entrada de la Dimensión N° 2: Comprensión sobre los números y las operaciones.**

Media	Desviación	Moda	Máximo	Mínimo
3.91	1.58	4	6	1

*Fuente.* Base de datos del instrumento.

La expresión de la tabla 15, consigna la tendencia central de los puntajes de la Prueba de Entrada de la Dimensión N° 2: Comprensión sobre números y las operaciones en el área de Matemática de los estudiantes del segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, quienes participaron en el Programa de Recuperación Pedagógica aplicando la Robótica Educativa WeDo. La media aritmética fue de 3.91, con una desviación típica de 1.58, la moda resultó ser de 4, el puntaje máximo de 6 y el mínimo de 1 sobre la dimensión: comprensión sobre números y las operaciones.

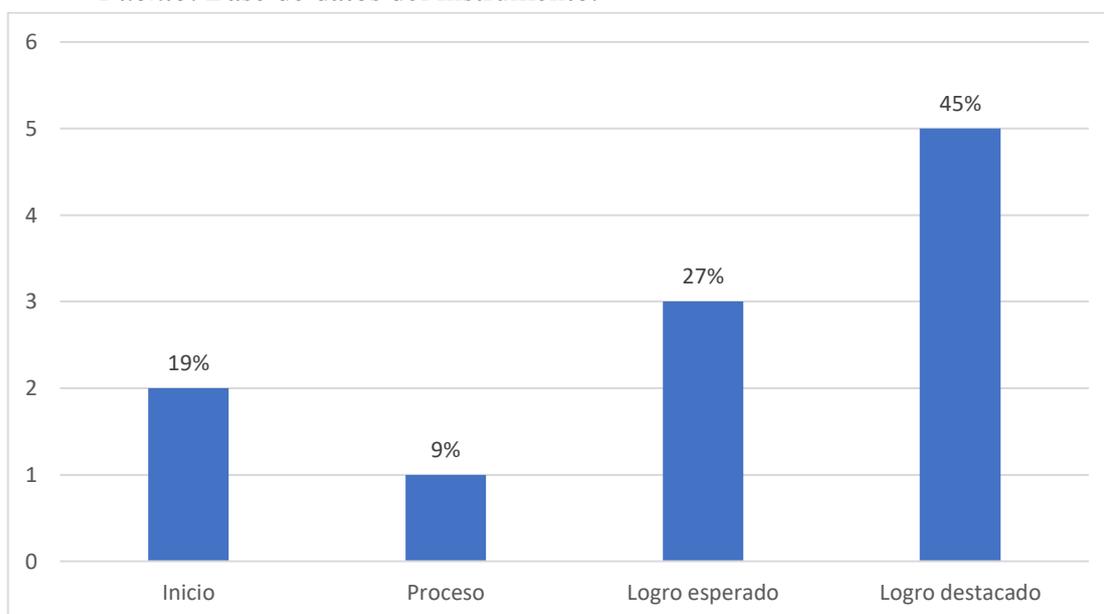
#### 4.1.2 Resultados de la Prueba de Salida en el área de Matemática

**Tabla 16**

**Resultado de la Prueba de Salida en el área de Matemática.**

Nivel	Rango	Frecuencia	Porcentaje
Inicio	(0-10)	2	19%
Proceso	(11-12)	1	9%
Logro esperado	(13-16)	3	27%
Logro destacado	(17-20)	5	45%
<b>Total</b>		<b>11</b>	<b>100.00</b>

*Fuente.* Base de datos del instrumento.



**Figura 4. Resultado de la Prueba de Salida en el área de Matemática.** *Fuente.*

Tabla 16.

En la tabla 16 y figura 4, se puede apreciar que de los 11 educandos de segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima que participaron en el Programa de Recuperación Pedagógica aplicando la Robótica Educativa WeDo; 2 (19%) estudiantes se encontraban en el nivel de inicio de su aprendizaje, 1 (9%) se encontraba en el nivel de proceso de su aprendizaje. Por otro lado, 3 (27%) estudiantes alcanzaron el nivel de logro esperado, mientras que 5 (45%) estudiantes alcanzaron el nivel de logro destacado en el aprendizaje de las matemáticas.

**Tabla 17****Estadístico de la Prueba de Salida en el área de Matemática.**

Media	Desviación	Moda	Máximo	Mínimo
14.6	3.98	18	19	7

*Fuente.* Base de datos del instrumento.

La expresión de la tabla 17, consigna la tendencia central de los puntajes de la Prueba de Salida en el área de Matemática de los estudiantes del segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, quienes participaron en el Programa de Recuperación Pedagógica aplicando la Robótica Educativa WeDo. La media aritmética fue de 14.6, con una desviación típica de 3.98, la moda resultó ser de 18, el puntaje máximo de 19 y el mínimo de 7 sobre la variable de aprendizaje en el área de Matemática.

**Tabla 18****Estadístico de la Prueba de Salida de la Dimensión N° 1: Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.**

Media	Desviación	Moda	Máximo	Mínimo
8.27	2.76	10	11	3

*Fuente.* Base de datos del instrumento.

La expresión de la tabla 18, consigna la tendencia central de los puntajes de la Prueba de Salida de la Dimensión N° 1: Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática de los estudiantes del segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, quienes participaron en el Programa de Recuperación Pedagógica aplicando la Robótica Educativa WeDo. La media aritmética fue de 8.27, con una desviación típica de 2.76, la moda resultó ser de 10, el puntaje máximo de 11 y el mínimo de 3 sobre la dimensión: estrategias y procedimientos de estimación y calculo.

**Tabla 19****Estadístico de la Prueba de Salida de la Dimensión N° 2: Comprensión sobre los números y las operaciones.**

Media	Desviación	Moda	Máximo	Mínimo
6.36	1.63	6	8	3

*Fuente.* Base de datos del instrumento.

La expresión de la tabla 19, consigna la tendencia central de los puntajes de la Prueba de Salida de la Dimensión N° 2: Comprensión sobre números y las operaciones en el área de Matemática de los estudiantes del segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, quienes participaron en el Programa de Recuperación Pedagógica aplicando la Robótica Educativa WeDo. La media aritmética fue de 6.36, con una desviación típica de 1.63, la moda resultó ser de 6, el puntaje máximo de 8 y el mínimo de 3 sobre la dimensión: comprensión sobre los números y las operaciones.

## 4.2 Pruebas de hipótesis

Para la prueba de hipótesis fue necesario en primer orden formular la hipótesis nula “Ho” y la hipótesis alterna “Ha”, luego se eligió el nivel de significancia con el cual se pudo determinar la probabilidad del nivel alfa. Para este caso, se consideró el 0,05 de error que en términos porcentuales es el 5% del nivel de error aceptable. Asimismo, fue necesario considerar un estadístico apropiado para probar la hipótesis, por lo que se eligió la t de Student para muestras emparejadas por encontrarse los datos en una escala de intervalos.

### 4.2.1 Contrastación de la hipótesis

#### *Prueba de normalidad.*

Álvarez (2007) sostiene que si el número de la muestra es menor a treinta ( $n < 30$ ) se debe constatar la normalidad de la variable diferenciada mediante la prueba de Shapiro-Wilks.

**Ho:**  $p\text{-valor} > \alpha$ : *Los datos provienen de una distribución normal*

**Ha:**  $p\text{-valor} \leq \alpha$ : *Los datos no provienen de una distribución normal*

**Tabla 20**

#### **Pruebas de normalidad.**

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Prueba de Entrada	,946	11	,594
Prueba de Salida	,886	11	,126

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors.

***Decisión.***

P-valor (promedio de la Prueba de Entrada) = 0,594 >  $\alpha = 0,05$

P-valor (promedio de la Prueba de Salida) = 0,126 >  $\alpha = 0,05$

***Conclusión.***

Los datos del promedio de aprendizaje en el área de Matemática provienen de una distribución normal.

***Prueba de Hipótesis General.***

**Hipótesis Nula  $H_0$ :**  $\mu_1 = \mu_2$ : *El promedio de la prueba de entrada y de salida son iguales.*

Para la investigación es  $H_0$ : La aplicación de la Robótica Educativa WeDo no mejora los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

**Hipótesis Alternativa  $H_a$ :**  $\mu_1 \neq \mu_2$ : *El promedio de la prueba de entrada y de salida son diferentes.*

Para la investigación es  $H_a$ : La aplicación de la Robótica Educativa WeDo mejora los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

***Nivel de significancia.***

$\alpha = 0,05$  es decir al 5%; p-valor = (0)

***Estadística de prueba.***

t de Student para muestras emparejadas por diferencia de medias.

**Tabla 21****Estadístico de la prueba t de Student para muestras emparejadas.**

		<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>
Par 1	Prueba de Entrada	8,64	11	2,838	,856
	Prueba de Salida	14,64	11	3,982	1,201

*Fuente.* Resultados de la base de datos calculados con el SPSS.

**Tabla 22****Prueba t de Student para muestras emparejadas.**

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)	
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
				Inferior	Superior				
Par 1	Prueba de Entrada	-6,000	2,490	,751	-7,673	-4,327	-7,992	10	,000
	Prueba de Salida								

*Fuente.* Resultados de la base de datos calculados con el SPSS.

***Región de rechazo y aceptación.***

$$\alpha = 0,05$$

Valor crítico: p-valor = (0)

***Decisión estadística.***

Puesto que p-valor (000) es menor al nivel de significancia de 0,05 en consecuencia se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alterna (H<sub>a</sub>).

***Conclusión estadística.***

Se concluye que la aplicación de la Robótica Educativa WeDo mejora los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

***Prueba de hipótesis específicas.***

***Hipótesis específica N° 1.***

**Hipótesis Nula Ho:**  $\mu_1 = \mu_2$  *El promedio de la prueba de entrada y de salida son iguales.*

Para la investigación es Ho: La aplicación de la Robótica Educativa WeDo no mejora las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

**Hipótesis Alternativa Ha:**  $\mu_1 \neq \mu_2$ . *El promedio de la Prueba de Entrada y de salida son diferentes.*

Para la investigación es Ha: La aplicación de la Robótica Educativa WeDo mejora las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

***Nivel de significancia.***

$\alpha = 0,05$  es decir al 5%; p-valor = (0)

***Estadística de prueba.***

t de Student para muestras emparejadas por diferencia de medias.

***Tabla 23***

**Estadístico t de Student para muestras emparejadas.**

		<b>Media</b>	<b>N</b>	<b>Desv. Desviación</b>	<b>Desv. Error promedio</b>
Par 1	Prueba de Entrada de la Dimensión 1	4,73	11	1,421	,428
	Prueba de Salida de la Dimensión 1	8,27	11	2,760	,832

*Fuente.* Resultados de la base de datos calculados con el SPSS.

**Tabla 24****Prueba t de Student para muestras emparejadas.**

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Prueba de Entrada de la Dimensión 1 Prueba de Salida de la Dimensión 1	-3,545	1,916	,578	-4,833	-2,258	-6,136	10	,000

*Fuente.* Resultados de la base de datos calculados con el SPSS.

***Región de rechazo y aceptación.***

$$\alpha = 0,05$$

Valor crítico: p-valor = (0)

***Decisión estadística.***

Puesto que p-valor (000) es menor al nivel de significancia de 0,05 en consecuencia se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alterna (H<sub>a</sub>).

***Conclusión estadística.***

Se concluye que la aplicación de la Robótica Educativa WeDo mejora las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

## Hipótesis específica N° 2

**Hipótesis Nula Ho:**  $\mu_1 = \mu_2$ : *El promedio de la prueba de entrada y de salida son iguales.*

Para la investigación es Ho: La aplicación de la Robótica Educativa WeDo no mejora la comprensión sobre los números y las operaciones en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

**Hipótesis Alternativa Ha:**  $\mu_1 \neq \mu_2$ : *El promedio de la prueba de entrada y de salida son diferentes.*

Para la investigación Ha: La aplicación de la Robótica Educativa WeDo mejora la comprensión sobre los números y las operaciones en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

### *Nivel de significancia.*

$\alpha = 0,05$  es decir al 5%; p-valor = (0)

### *Estadística de prueba.*

t de Student para muestras emparejadas por diferencia de medias.

**Tabla 25**

**Estadístico t de Student para muestras emparejadas.**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Prueba de Entrada de la Dimensión 2	3,91	11	1,578	,476
	Prueba de Salida de la Dimensión 2	6,36	11	1,629	,491

*Fuente.* Resultados de la base de datos calculados con el SPSS.

**Tabla 26**  
**Prueba t de Student para muestras emparejadas.**

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desvia- ción	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Prueba de Entrada de la Dimensión 2 Prueba de Salida de la Dimensión 2	-2,455	1,635	,493	-3,553	-1,356	-4,980	10	,001

*Fuente.* Resultados de la base de datos calculados con el SPSS.

***Región de rechazo y aceptación.***

$$\alpha = 0,05$$

Valor crítico: p-valor = (0)

***Decisión estadística.***

Puesto que p-valor (0,001) es menor al nivel de significancia de 0,05 en consecuencia se rechaza la hipótesis nula (H<sub>0</sub>) y se acepta la hipótesis alterna (H<sub>a</sub>).

***Conclusión estadística.***

Se concluye que la aplicación de la robótica educativa mejora la comprensión sobre los números y las operaciones del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.

### 4.3. Presentación de resultados

Según la UNESCO, “las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden complementar, enriquecer y transformar la educación”. En concordancia con el marco pedagógico del CNEB y los Centros de Recursos Tecnológicos de las instituciones educativas, uno de los medios de promover el uso de las TIC ha sido por medio de la robótica educativa (Minedu, 2011). En ese sentido, teniendo en cuenta el problema, la investigación se enmarcó en el desconocimiento de la influencia de la Robótica Educativa WeDo en el aprendizaje del área de Matemática, como consecuencia del bajo nivel de los aprendizajes de los estudiantes en el área de Matemática de la educación primaria a nivel nacional, regional y de igual modo, en la IE Nuestra Señora de Fátima.

Por otro lado, la Robótica Educativa WeDo es una herramienta didáctica propuesta por el Minedu para su aplicación en niños de educación primaria, cuyo soporte teórico propicia una ventaja para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes. En virtud de ello, corresponde abordar la tesis a la luz de los objetivos propuestos para la investigación en los siguientes términos.

La investigación tuvo como objetivo: *Demostrar los efectos de la aplicación de la Robótica Educativa WeDo en la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima*; los resultados obtenidos en contraste de la Prueba de Entrada y la Prueba de Salida de los aprendizajes en el área de Matemática en los niños del segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima, fueron que en la Prueba de Entrada, el 82% (9) se encontraban en el nivel de inicio de su aprendizaje, el 9% (1) se encontraba en nivel de proceso y logro esperado, ninguno en nivel de logro destacado.

Una vez concluido el Programa de Recuperación Pedagógica, donde se aplicó la Robótica Educativa WeDo en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje; se realizó la evaluación de salida, en donde el 19% (2) de los niños participantes se encontraron en el nivel de inicio, 9% (1) en el nivel de proceso. Como se puede observar el número de estudiantes con estos niveles bajos en su aprendizaje se ha reducido de modo proporcional en un 63%. Asimismo, en el nivel de logro esperado se encontró el 27% (3) y en el nivel de logro destacado 45% (5). Esto demuestra que hubo un avance significativo en el

aprendizaje de los niños de segundo grado de educación primaria en la IE Nuestra Señora de Fátima del Callao.

La prueba de hipótesis utilizando la T de Student para muestras emparejadas, permitió demostrar que la media aritmética en la Prueba de Entrada fue de 8,64 mientras que en la Prueba de Salida, la media fue de 14,64 con un nivel de significancia de 0,05, el P-valor = (00). Este resultado, al encontrarse por debajo del nivel establecido y de aceptar el margen de error en la investigación, no hace más que confirmar la hipótesis de la investigación: *la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda significativamente a la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en los niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima.*

El resultado de la investigación refuerza y consolida los fundamentos teóricos científicos y orienta la integración de la Robótica Educativa WeDo en la Educación Básica Regular, donde el estudiante tiene una participación protagónica en la construcción de su aprendizaje con la guía y orientación de los docentes, la cual le permitirá desarrollar la creatividad, imaginación, la comunicación oral, la observación, la comparación, entre otras habilidades por medio de la resolución de problemas de su vida cotidiana. Siendo necesario fortalecer el desempeño de los docentes en el uso de la robótica educativa como una herramienta pedagógica (Minedu, 2016).

Por su parte Patiño (2016) sostiene que, en el afán de buscar estrategias innovadoras para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, la robótica educativa puede ayudar a los estudiantes a mejorar la motivación, concentración y entender con mejor claridad las materias impartidas por el docente. Además, manifiesta que la aplicación de las herramientas digitales permite propiciar ambientes agradables para la mejora de la práctica del profesor.

Se puede aseverar que la aplicación de la Robótica Educativa WeDo estaría cumpliendo sus objetivos de aprendizaje en el área de Matemática, debido a que permite desarrollar la imaginación, la creatividad, el razonamiento, el pensamiento crítico y la invención que son elementos del campo científico, cuyas habilidades corresponde desarrollarlas desde la niñez y durante toda la etapa escolar. Se debe de tener en cuenta

que los estudiantes no deben ser abrumados de tantos conocimientos descontextualizados de las diferentes áreas de aprendizaje sin poder aplicarlos en su vida cotidiana. Durante toda la Educación Básica Regular se debe desarrollar competencias en los estudiantes que le permitan actuar y desenvolverse con solvencia y eficacia en un mundo que permanentemente experimenta cambios importantes.

Se tuvo como primer objetivo específico de investigación: *Determinar en qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayudará a la mejora de las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en los niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima.* En el caso materia de investigación, el promedio de la Prueba de Entrada en el área de Matemática en los niños de segundo grado de primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima fue de 4.73, desviación típica de 1.42, mientras que en la Prueba de Salida el promedio alcanzó 8.27, con una desviación típica de 2.76, tomando en cuenta que esta dimensión tiene 11 ítems a un punto cada uno. Se aprecia así, que existe una diferencia significativa en los resultados de aprendizaje en el área de Matemática. La prueba de hipótesis, con T de Student para muestra relacionadas arroja el P-valor = (00) menor al nivel establecido como margen de error 0,05, confirmando que; *la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda significativamente a la mejora de las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en los niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima.*

El segundo objetivo de investigación fue: *Determinar en qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayudará a la mejora de la comprensión sobre los números y las operaciones en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en los niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima.* En el presente objetivo de estudio, el promedio de la Prueba de Entrada en los estudiantes de segundo grado del nivel primario de la IE Nuestra Señora de Fátima del Callao, fue de 3.91, desviación típica de 1.58; mientras que en la Prueba de Salida el promedio fue de 6.36, con una desviación típica de 1.63, lo que demuestra una diferencia significativa en los resultados de esta dimensión. La prueba de hipótesis arroja un P-valor = (0,001) menor al límite establecido 0,05; en consecuencia, *la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de la comprensión sobre los números y las*

*operaciones en los niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima.*

En términos generales, se puede afirmar que la investigación resultó significativa en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes en el área de Matemática y responde a un conjunto de principios teóricos que refuerzan este resultado, tales como la teoría constructivista de Seymour Papert (Minedu, 2016, p. 9) quien menciona que "cuando los estudiantes se involucran creando, haciendo o construyendo un prototipo, al mismo tiempo están construyendo conocimiento en sus mentes". También, los principios pedagógicos sustentados en el aprendizaje significativo y activo, aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en el juego.

Para que el estudiante pueda aprender significativamente, es necesario que el aprendizaje que debe aprender sea claro, coherente a su contexto y sea de interés del educando; es decir potencialmente significativo. Asimismo, disponga de conocimientos previos que le permita comprender con facilidad el nuevo aprendizaje y una actitud motivadora predispuesta al aprendizaje (Coll y Solé, 2001).

Poot-Delgado (2013) con respecto al aprendizaje basado en proyectos, considera que es una opción pedagógica que rompe los esquemas de la enseñanza tradicional y como estrategia de aprendizaje permite a los estudiantes desarrollar diferentes competencias, haciendo posible que los estudiantes adquieran conocimientos producto de su participación activa en el proceso de aprendizaje por medio de la búsqueda de la solución de un problema planteado. En esa línea, el Programa de Formación Cívica de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (s.f.) argumenta que el aprendizaje basado en proyectos es una metodología pedagógica que permite a los estudiantes ser actores principales de su propio aprendizaje por medio de la elaboración de proyectos educativos que tienen como fin la resolución de problemas de su contexto social.

Por otro lado, en las investigaciones realizadas por Muñoz-Rodríguez, Alonso y Rodríguez-Muñoz (2014) sustentan que el aprendizaje de las matemáticas basado en actividades lúdicas y constructivas permite a los estudiantes desarrollar competencias de manera entretenida y motivadora. Tal como lo menciona Toureh, citado por la UNESCO (1980, p. 19) "Por una parte, las actividades y los materiales lúdicos constituyen los mejores medios que dispone el niño para expresarse y los mejores testimonios a partir de

los cuales el adulto puede intentar comprenderle”. Asimismo, García (2013) concluyó que las actividades lúdicas incrementan el aprendizaje de los estudiantes en el área de Matemática y como tal, cumplen un fin didáctico que desarrolla las habilidades del pensamiento y el logro de las competencias. Además, permite que la mente de los alumnos sea más receptiva.

Teniendo como referencia los resultados de las investigaciones realizadas por otros autores, podemos afirmar que la Robótica Educativa WeDo es una valiosa herramienta pedagógica que se debe usar como estrategia innovadora en el proceso de enseñanza y aprendizaje con el fin de romper los esquemas tradicionales en la enseñanza del área de Matemática y de dar solución al bajo nivel de aprendizaje de los estudiantes en el área de Matemática.

La tesis que corrobora esta investigación, guarda similitud con la investigación desarrollada por Hilario (2015), en sus resultados concluye que el programa educativo KITROWE, basada en el uso del Kit de Robótica WEDO, generó cambios significativos mejorando la explicación científica en los estudiantes de segundo grado de secundaria, debido a la participación activa de los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento y al desarrollo de las capacidades de indagación, curiosidad y creatividad en los estudiantes, la cual les permitió resolver problemas y explicar científicamente por medio de simulaciones. Así también, Castro et al (2017, p. 127), concluyeron que la robótica educativa “logra desarrollar la creatividad, el razonamiento sistemático, la comunicación, la resolución de problemas, aumentando la autoestima de los participantes y mejorando la inclusión de los propios alumnos”. Asimismo, promueve en los estudiantes el interés por “la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería, las Matemáticas, la documentación y la Programación informática en los participantes”. Finalmente, Coronado, G. (2017) demostró que la aplicación del Programa Pedagógico de robótica educativa, basada en la teoría de Seymour Papert, tiene efectos positivos en la mejora de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del 2º grado de primaria.

## CONCLUSIONES

1. La aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda significativamente a la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en los niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima; la Prueba de Entrada fue de 8,64 y la Prueba de Salida, de 14,6 con un nivel de significancia de 0,05, el P-valor = (00).
2. La aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda significativamente a la mejora de las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en los niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima. El promedio de la Prueba de Entrada fue de 4.73, y la Prueba de Salida el promedio alcanzó 8.27, con un nivel de significancia de 0,05 y P-valor = (00).
3. La aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda significativamente a la mejora de la comprensión sobre los números y las operaciones en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en los niños de segundo grado de educación primaria de la IE Nuestra Señora de Fátima; el promedio de la Prueba de Entrada fue de 3.91 y la Prueba de Salida fue de 6.36, un P-valor = (0,001) menor al límite establecido 0,05.

## RECOMENDACIONES

1. A las autoridades y especialistas del Minedu, implementar en el currículo nacional el área de Robótica Educativa para fortalecer el desarrollo del razonamiento, creatividad, innovación, pensamiento crítico, trabajo en equipo, valores y competencia científica que contribuya a la mejora de los aprendizajes de los estudiantes, especialmente en el área de Matemática.
2. El Ministerio de Educación debe crear plazas orgánicas en las instituciones educativas para la contratación de docentes en la enseñanza de robótica educativa y proveer recursos y materiales tecnológicos a las instituciones educativas con el fin de responder a las demandas de nuestro país y del mundo global.
3. Fortalecer el desempeño docente y directivo en la aplicación de la robótica educativa como política educativa de la región Callao en las instituciones educativas del nivel primario.
4. A los directivos de las instituciones educativas del nivel primario de la región Callao, gestionar e implementar ambientes pertinentes para la aplicación y desarrollo de la Robótica Educativa WeDo como una herramienta pedagógica de la práctica docente con el fin de lograr mejores aprendizajes en las diferentes áreas de educación primaria, especialmente en el área de Matemática.
5. A los investigadores preocupados por la mejora de la calidad educativa, dado los resultados se recomienda plantear como réplica esta investigación en el ámbito nacional, aplicando la robótica educativa como herramienta innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje en los niveles de inicial, primaria y secundaria que permitan el logro de las competencias en el área de Matemática de manera lúdica, motivadora y creativa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, M; Forigua, C. y Navas, M. (2015). *Robótica educativa: Un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades*. (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana.
- Acuña, A. L. (2006). *Proyectos de robótica educativa: motores para la innovación*. Fundación Omar Dengo.
- Alsina, A. 2006. *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdicos – manipulativos* (2ª. ed.). Madrid: Narcea, S.A. de Ediciones.
- Álvarez, R. (2007). *Estadística aplicada a las ciencias de la salud*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Álvarez, C. y Fernández, E. (2016). *Epistemología y praxis educativa de las matemáticas*. Universidad de Carabobo, 26 (48), 218 – 231.
- Ávila, J., Parra y Ávila, R. (2012). *Epistemología y didáctica de la matemática*. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/4344/>
- Barrientos A., Peñín C., Balaguer C. y Aracil R. (1997). *Fundamentos de Robótica*. Madrid (2ª. ed.). España: Edit. McGraw-Hill.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (s.f.). *Aprendizaje basado proyectos. Torneo delibera 2015*. Recuperado de <https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos/10221.1/55744/1/Aprendizaje%20basado%20en%20proyectos.pdf>
- Bunge, Mario. (s.f.). *La ciencia su método y su filosofía*. Buenos Aires: Ediciones Siglo Veinte.
- Castillo R. (2014). *Robótica educativa: espacios interactivos para el desarrollo de conocimientos y habilidades de los niños y jóvenes de las instituciones educativas*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional del Altiplano.

- Castro, F., Briegas, J., Ballester, S. y González, D. (2017). *Actividad extraescolar para aprender a aprender: la robótica como herramienta educativa*. Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación, (13), 124-128.
- Cisneros, B. (2015). *Uso y aplicación de las laptop XO y kit de Robótica Educativa WeDo en las instituciones educativas públicas de educación primaria de la provincia de Tarma*. (Tesis de maestría). Universidad Femenina del Sagrado Corazón.
- Coll, C. y Solé, I. (2001). *Aprendizaje significativo y ayuda pedagógica*. Revista Candidus, (15). Recuperado de <https://studylib.es/doc/138046/revista-candidus-no.15---mayo-junio-2001-ense%C3%B1anza-y-apre...>
- Corchuelo, M. (2015). *Propuesta de lineamientos para el desarrollo de ambientes de aprendizaje en robótica a través del estudio de experiencias*. (Proyecto de maestría). Universidad de La Sabana, Colombia.
- Coronado, G. (2017). *Programa pedagógico en robótica educativa para mejorar el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes del segundo grado "D" de la I.E. N° 10022 del distrito de Chiclayo*. 2016. (Tesis de maestría). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- EcuRed. *Conocimiento con todos y para todos*. Recuperado de <https://www.ecured.cu/Rob%C3%B3tica>
- Eguillor, M. y Paiva, M. (2014). "Construyendo modelos robóticos con XO y WeDo". En Quinteros, M (comps.), *Sembrando experiencias: Cosechando saberes. Uso de las TIC en el aula*. Montevideo: ANEP. Imprimex S.A.
- Escorza, H., Sánchez, Y. y Lorena A. (2013). *Teorías del aprendizaje en el contexto educativo*. México: Editorial digital de Tecnológico de Monterrey.
- Escribano, A. y Del Valle, A. 2008. *El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en educación superior*. Madrid: Narcea, SA. de Ediciones.
- Ferrero, L (2004). *El juego y la matemática* (5ª. ed.). Madrid: Editorial La Muralla.

- Flores J. (2011). *Construyendo la tesis universitaria. Guía didáctica*. Lima: Impreso en Garden Graf S.R.L.
- Font, V. (2007). Epistemología y Didáctica de las Matemáticas. En F. Ugarte (ed.) Reportes de investigación. n. 21, serie C, II Coloquio Internacional sobre la Enseñanza de las Matemáticas. Lima, Perú: PUCP (pp. 1-48). (Conferencia Inaugural).
- Freudenthal, H. (1978). *Fenomenología didáctica en las estructuras matemáticas*. México: Cinvestav.
- UNICEF PERU (2015). *Situación del país, educación primaria*. Recuperado de [https://www.unicef.org/peru/spanish/children\\_3787.html](https://www.unicef.org/peru/spanish/children_3787.html)
- Gallego, D., Álvarez, M., Rosanigo, Z. y Cela, K. (2015). *Tic y Web 2.0 para la inclusión social y el desarrollo sostenible*. Madrid: Editorial Dykinson.
- García, P. (2013). *Juegos educativos para el aprendizaje de la matemática*. (Tesis de licenciatura). Universidad Rafael Landívar.
- Gallardo, P. y Camacho, J. 2008. *Teorías del aprendizaje y práctica docente*. España: Editorial Deportiva.
- Ghitis, T. y Alba, J. (2014). *Los robots llegan a las aulas*. *Infancias Imágenes*, 13(1), 143-147.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ª ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). México: Editorial Mc Graw Hill.
- Hernandez, A. y Olmos, S. (2011). *Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías*. España: Ediciones Universidad Salamanca.
- Hernández, F. y Soriano, E. (1997). *La enseñanza de las matemáticas en el primer ciclo de la educación primaria. Una experiencia didáctica*. España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia.

- Herrera, A. (1998). *Notas sobre Psicometría*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Hilario, S (2015). *Efecto del programa educativo KITROWE en la explicación científica en estudiantes de segundo grado de secundaria, I.E. N°81023, Ascope- La Libertad, 2015*. (Tesis de maestría). Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Icart, M; Pulpon, A; Garrido, E. Y Delgado – Hito, P. (2012). *Cómo elaborar y presentar un proyecto de investigación, una tesina y una tesis*. (Metodología 19). Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima. (2018). *Plan Anual de trabajo*. Callao, Perú.
- Kumar, S. (2010). *Introducción a la robótica*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- López, P. y Andrade, H. (2013) *Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias*. Revista Educación, 37(1), 43-63.
- Márquez, J. y Ruiz, J. (2014) *robótica educativa aplicada a la enseñanza básica secundaria*. Didáctica, Innovación y Multimedia, 30, 1-12.
- Mejía E. (2013). *La investigación científica en educación* (2ª. ed.). Lima: Editorial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ministerio de Ciencia y Tecnología. (2011). *El libro blanco de la robótica en España: Investigación, tecnologías y formación*. España: Grafo, S.A.
- Ministerio de Educación de Chile. (2014). *Manual para el tutor. Taller de robótica*. Ediciones Rocamadour.
- Ministerio de Educación El Salvador. (2013) *Manual de robótica educativa en el Aula*. Edit. Ministerio de Educación del Salvador.
- Ministerio de Educación del Perú. (2009). *Diseño Curricular Nacional* (2ª. ed.).
- Ministerio de Educación del Perú. (2011). *Fundamento Pedagógico de la robótica educativa Nivel Primaria*. Recuperado de

<https://es.scribd.com/document/284103039/Fundamento-Pedagogico-de-La-Robótica-Educativa-Nivel-Prima>

Ministerio de Educación del Perú. (2015a). *Rutas de Aprendizaje del Área Curricular de Ciencia y Ambiente de 3.º y 4.º grados de educación primaria*. Impreso en el Perú.

Ministerio de Educación del Perú. (2015b). *Rutas de Aprendizaje del Área Curricular de Matemática de 1.º y 2.º grados de educación primaria*. Impreso por Metrocolor S.A.

Ministerio de Educación del Perú. (2015c). *Rutas de Aprendizaje del Área Curricular de Comunicación de 1.º y 2.º grados de educación primaria*. Impreso por Amauta Impresiones Comerciales S.A.C

Ministerio de Educación del Perú. (2016). *Manual Pedagógico de Robótica Educativa WeDo*. Lima: Gráfica Esbelia Quijano SRL.

Ministerio de Educación del Perú. (2017a). *Currículo Nacional de Educación Básica*. Impreso en el Perú.

Ministerio de Educación del Perú. (2017b). *Programa Curricular de Educación Primaria*. Impreso en el Perú.

Ministerio de Educación del Perú. (2017c). *El Perú en PISA 2015*. Informe nacional de resultados. Impreso por Víctor Pasache Córdova.

Ministerio de Educación del Perú. (2017d). *Soporte pedagógico. Procesos didácticos en las sesiones de matemática*. Recuperado de <http://mineduministeriodeeducacion.blogspot.com/2017/06/procesos-didacticos-y-pedagogicos-dcn.html>

Ministerio de Educación del Perú. Portal Educativo PerúEduca. Recuperado de <http://www.perueduca.pe/Robótica/>

Ministerio de Educación del Perú. Portal educativo PerúEduca. Recuperado de <http://www.perueduca.pe/docentes/noticias/vamos-todos-a-aprender-mas-de-la-Robótica-educativa>

- Ministerio de Educación del Perú. Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes.  
Recuperado de <http://umc.minedu.gob.pe/resultadosece2016/>
- Moreno, I., Muñoz, L., Serracín, J., Quintero, J. Pittí, K. y Quiel, J. (2012) *La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías*. Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información, 13(2), 74-90.
- Muñiz-Rodríguez, L., Alonso, P. y Rodríguez-Muñiz, L. (2014). *El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: estudio de una experiencia innovadora*. Revista iberoamericana de educación matemática
- Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis (2ª. ed.)*. México: Pearson Educación.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1980). *El niño y el juego. Planteamientos teóricos y aplicaciones pedagógicas*. Impreso en los talleres de la Unesco.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013) *Situación Educativa de América Latina y el Caribe: Hacia la educación de calidad para todos al 2015*. Publicado por la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (s.f). *Las TIC en la educación*. Recuperado de <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>.
- Patiño, R. (2016). *Desarrollo de Competencias Tecnológicas Mediante un Proyecto de robótica educativa*. (Tesis de maestría). Universidad de La Sabana.
- Pinto, M., Barrera, N. y Pérez, W. (2010). *Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 10 (1), 15-23.
- Pittí, K., Curto, B. y Moreno, V. (2010). *Experiencias constructoristas con robótica*

*educativa en el Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas*. TESI. (11)1, 310-329.

Pitti, K., Curto, B., Moreno, V. y Rodríguez J. (2014). *Uso de la Robótica como Herramienta de Aprendizaje en Iberoamérica y España*. Universidad de Salamanca España, 2 (1), 41-48.

Poot-Delgado. (2013). *Retos del aprendizaje basado en problemas*. Enseñanza e Investigación en Psicología, 18(2), 307-314.

Romero, M. (2012). *Robótica: Entra al mundo de la inteligencia artificial*. Buenos Aires: Educ.ar S.E.

Resolución Ministerial N° 657. *Orientaciones para el desarrollo del año escolar 2018 en instituciones educativas y programas educativos de la educación básica (2017)*. En Diario Oficial El Peruano. Año XXXIV – N° 14296.

Ruiz, C. (2015). *Instrumentos y Técnicas de Investigación Educativa: Un Enfoque Cuantitativo y Cualitativo para la Recolección y Análisis de Datos*. México: Edición Kindle.

Ruiz-Velasco, E. (2007). *Educatrónica. Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. México. Ediciones Díaz de Santos.

Salas, E. (2013). *Diseños preexperimentales en psicología y educación: una revisión conceptual*. Recuperada de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-48272013000100013](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272013000100013)

Saldaña, M. (2013). *Metodología de Investigación Enfermera. Comparación de medias en grupos apareados o dependientes*. Recuperada de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4421495.pdf>

Sandoval, M. (1998). *La comunicación tecnológica con aires didácticos y prácticos: La experiencia de la robótica educativa*. México: Editor Universidad Iberoamericana.

- Schunk, D. y University P. (1997). *Teorías del aprendizaje* (2ª. ed.). Mexico: Pearson educacion.
- Tobón, S. (2007). *El enfoque complejo de las competencias y el diseño curricular por ciclos propedéuticos*. *Acción pedagógica*, 16(1), 14-28.
- Universidad Oberta de Catalunya. (2016). *La robótica educativa: una nueva manera de aprender a pensar*. Recuperada de <https://www.uoc.edu/portal/es/news/actualitat/2016/211-Robótica-educativa.html>
- Zapata-Ros, M. (2015). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del "conectivismo"*. *Universidad de Alcalá*, 16 (1), 69-102.
- Zavala, G. 2007. *Robótica. Guía teórica práctica*. Argentina: Ediciones Gradi S.A.

## ANEXOS

### ANEXO 1: Cuadro de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Procesos/ Dimensiones	Actividades de aplicación / Desempeños precisados	Metodología
<p>General</p> <p>¿En qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, región Callao, ¿periodo 2017?</p>	<p>General</p> <p>Demostrar los efectos de la aplicación de la Robótica Educativa WeDo en la mejora de los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, región Callao, ¿periodo 2017?</p>	<p>General</p> <p>La aplicación de la Robótica Educativa WeDo mejora los aprendizajes en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, región Callao, periodo 2017.</p>	<p>Variable independiente</p> <p>Robótica educativa WeDo</p>	<p>Problematización</p>	<p>Reconocimiento de Kit de Robótica Educativa WeDo</p> <p>Investiga y/o explora su entorno para proponer el problema que desea resolver.</p> <p>Se plantea un reto.</p>	<p><b>Método de investigación</b></p> <p><b>Método universal:</b> Método científico</p> <p><b>Método específico:</b> Explicativo</p> <p><b>Tipo:</b> Aplicada</p> <p><b>Nivel:</b> Explicativo</p> <p><b>Diseño:</b> Pre experimental</p> <p><b>Población:</b> 11 estudiantes</p>
				<p>Diseño</p>	<p>Usa ejemplos de la realidad (imitación) y lo dibuja en un papel.</p> <p>Usa la imaginación para crear algo nuevo y lo dibuja en un papel.</p>	
				<p>Construcción</p>	<p>Construye a manera de juego, "modelos básicos" ya diseñados, los cuales son representaciones de cosas o seres vivos del entorno cotidiano: casas, barcos, carros, carros voladores, computadoras, etc.</p>	
				<p>Programación</p>	<p>Usa software WeDo para programar movimientos y comportamientos del prototipo.</p>	

<p>Específicos</p> <p>¿En qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017?</p>	<p>Específicos</p> <p>Demostrar en qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.</p>	<p>Específicos</p> <p>La aplicación de la Robótica Educativa WeDo mejora las estrategias y procedimientos de estimación y cálculo en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.</p>	<p>Variable dependiente</p> <p>Aprendizaje en el área de Matemática</p>	<p>Prueba</p> <p>Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo</p>	<p>Se realiza el ensayo prueba-error: Si no funciona se detecta el error y se corrige.</p> <p>Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar presentadas en diversos tipos de textos.</p> <p>Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar a partir de información presentada en cuadros de doble entrada.</p> <p>Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de quitar presentadas en diversos tipos de textos.</p> <p>Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de agregar en las que se pide hallar la cantidad que produce el cambio presentada en diversos tipos de textos.</p> <p>Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de comparar, presentadas en diversos tipos de textos.</p> <p>Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de igualar, presentadas con</p>	<p><b>Muestra:</b> 11 estudiantes.</p> <p><b>Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</b></p> <p><b>Técnica</b> Resolución de problemas.</p> <p><b>Instrumento</b> Prueba Pedagógica Estandarizada. □□</p> <p><b>Técnica de procesamiento de datos.</b></p> <p>Se empleó el programa SPSS versión 24. A fin de</p>
--	---	---	---	---	---	--

<p>¿En qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de la comprensión sobre los números y las operaciones en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017?</p>	<p>Demostrar en qué medida la aplicación de la Robótica Educativa WeDo ayuda a la mejora de la comprensión sobre los números y las operaciones en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.</p>	<p>La aplicación de la Robótica Educativa WeDo mejora la comprensión sobre los números y las operaciones en el área de Matemática del Programa de Recuperación Pedagógica en niños de segundo grado de educación primaria de la Institución Educativa N° 4008 Nuestra Señora de Fátima, de la región Callao, periodo 2017.</p>			soporte gráfico o en diversos tipos de textos.	<p>presentar los cuadros de distribución de frecuencias; medidas de tendencia central, media, moda, desviación típica.</p>	
					Resuelve situaciones aditivas de varias etapas presentadas en diversos tipos de textos.		
					Resuelve situaciones aditivas donde se pide hallar la suma o diferencia de dos números presentada en enunciado verbal.		
					Resuelve situaciones aditivas donde se pide hallar la suma o diferencia de dos números presentada en formato vertical.		
					<p>Comprensión sobre los números y las operaciones</p>		Identifica los números mayores o menores respecto a un referente.
							Identifica el número mayor o menor entre cuatro cantidades.
							Expresa números menores que 50 desde una representación gráfica a su notación compacta usual.
							Identifica el patrón de una secuencia numérica sencilla para completar el término que falta.

					Resuelve situaciones asociadas a una relación directa de doble o mitad de una cantidad presentada en diversos tipos de textos.
					Resuelve situaciones asociadas a la agrupación reiterada de 10 unidades a partir de la información presentada en diversos tipos de textos.
					Expresa números menores que 20 desde una representación gráfica a su notación expresada en decenas.
					Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar cantidades y formar grupos de 10 con y sin residuo presentadas en diversos tipos de textos.
					Expresa un número desde su descomposición en unidades y decenas de manera no convencional a su notación compacta.

Fuente. Elaboración propia.

## ANEXO 2: Matriz de coherencia de las estrategias didácticas de las variables y los aprendizajes

Variable/ Dimensiones	Propósito de la sesión de aprendizaje	Situación problemática contextualizada	Enunciados matemáticos contextualizados	Estrategia didáctica
Aprendizaje en el área de Matemática	SA 1: Agrupa el Kit de Robótica Educativa WeDo de acuerdo con las características de la ficha de inventario.	Los estudiantes se familiarizan con el Kit de Robótica Educativa WeDo y los agrupan de acuerdo con sus características.	Organizan y clasifican los Kit de robótica educativa.	Planteamiento de situaciones contextualizadas que respondan a las necesidades e intereses de los estudiantes.  Construcción del prototipo del robot que responda a una posible solución del reto planteado.
	✓ Estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.	SA 3 Junta cantidades al resolver situaciones problemáticas utilizando los prototipos construidos.	Alberto muchas veces llega tarde al colegio, porque hay mucho tráfico y los carros se quedan en la pista por mucho tiempo. Luego, propiciamos la situación comunicativa a través de las siguientes preguntas: ¿Qué soluciones propondrían? ¿Qué pueden crear para que Alberto llegue temprano al colegio?	En el carro volador construido por el equipo de Ángel, viajan personas adultas y niños. Primero viajaron 15 niños y luego los adultos. Si en total viajaron 20 personas. ¿Cuántas personas adultas viajaron en el carro volador?
		SA 7 Realiza acciones de igualar en situaciones problemáticas utilizando los prototipos construidos.	En nuestra institución educativa estudian más de 300 estudiantes, en la hora de recreo los niños quieren jugar a patear penales, sin embargo, no pueden hacerlo porque el patio es pequeño. Si queremos jugar a los penales ¿Cómo podemos jugar a patear penales usando el Kit de Robótica Educativa WeDo?	Dennis alista su pateador de penales y mete 4 goles, Ashly respira tranquilamente y mete 18 goles ¿Cuántos goles le faltan meter a Dennis para que tenga tantos goles como Ashly?
	SA 9 Resuelve situaciones problemáticas aditivas de dos etapas: canje y combinación utilizando los prototipos construidos.	Los niños construyeron prototipos de robots de acuerdo con su interés y preferencia. Luego el docente les dice a los niños, si queremos jugar a la tiendita ¿Cómo podemos jugar a la tiendita?	Víctor va al Aula de Innovación para cambiar sus 22 chipitaps por robots construidos por sus compañeros. Si Víctor quiere llevar un carro volador y un robot pintor ¿Cuántos chipitaps le sobran? (ver imagen en Anexo 8).	Uso de las construcciones de los prototipos de robots, como un recurso pedagógico para la comprensión y resolución de problemas.  Uso de los procesos didácticos en la aplicación de la Robótica Educativa WeDo y la enseñanza del área de Matemática.  Enseñanza de la matemática con el enfoque centrado en la resolución de problemas  Aplicación de la Robótica Educativa WeDo, teniendo en cuenta tres principios: aprendizaje significativo y activo, aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en el juego.  Los estudiantes aprendieron manipulando y construyendo sus propios recursos pedagógicos, en un ambiente armónico y seguro.

	<p><b>SA 10</b> Realiza acciones de juntar al resolver situaciones de cambio utilizando los prototipos construidos</p>	<p>Todos los años, los ambientes de la institución educativa son pintados por 4 personas durante 16 días aproximadamente. ¿Qué artefactos o máquinas podemos crear para pintar el colegio en menos días?</p>	<p>Un robot que funciona con batería pintaba 8 aulas. Cuando de pronto su creador Gael, aumentó la potencia del robot y terminó el día pintando 22 aulas. ¿Cuántas aulas más pintó el robot de Gael, después que aumentó su potencia?</p>	<p>Uso de la tecnología como la laptop XO y los dispositivos electrónicos del Kit de Robótica Educativa WeDo.</p>
<p>✓ Comprensión sobre los números y las operaciones.</p>	<p><b>SA 2</b> Identifica las decenas por medio de gráficos y utiliza los prototipos construidos.</p>	<p>La comunicación es muy importante entre padres e hijos, con los demás integrantes de la familia y con la comunidad educativa. Sin embargo, durante el año escolar algunos alumnos faltaban a sus clases y no justificaban su inasistencia. ¿Qué medio pueden crear para dar solución a esta problemática?</p>	<p>César compra 2 de estas cajas de celulares. ¿Cuántas decenas de celulares compró César? (ver imagen en Anexo 8).</p>	
	<p><b>SA 4</b> Identifica el doble de una cantidad presentada utilizando los prototipos construidos.</p>	<p>Los estudiantes ingresaron al Aula de Innovación Pedagógica y sintieron mucho calor, porque el ambiente durante las vacaciones se mantiene cerrado y el calor se concentra demasiado. Se les invita a los estudiantes a crear un artefacto que nos permita mantener el ambiente ventilado.</p>	<p>Observa las imágenes del ventilador. Si el ventilador de pedestal cuesta el doble de lo que cuesta el mini ventilador ¿Cuánto cuesta el ventilador de pedestal? (ver imagen en Anexo 8).</p>	
	<p><b>SA 5</b> Junta cantidades y forma grupos de 10 utilizando los prototipos construidos.</p>	<p>El docente propone a los estudiantes crear libremente modelos de robots con 10 piezas del Kit de Robótica Educativa WeDo. Luego, les pregunta ¿Qué modelos de robots podrán crear?</p>	<p>En el aula de innovación del Programa de Recuperación Pedagógica se ofertan cajas que contienen 10 robots. Se tiene una bolsa con 11 robots y otra con 25, el profesor junta los robots y arma cajas de 10 robots. ¿Cuántas cajas de robot armó para la venta?</p>	

---

**SA 6**

Identifica el patrón de una secuencia numérica para completar el término que falta utilizando los prototipos construidos.

Los estudiantes observan modelos de robots en la laptop XO y el docente les propone que construyan prototipos de robots para que lo puedan utilizar en la hora de recreo.

Miriam jugó con su trompo y registró por día el número de vueltas de su trompo. (ver imagen en Anexo 8).

¿Qué harías para saber Cuántas vueltas dio el trompo de Miriam en el tercer día?

- a) Sumar 1 al número 33.
- b) Sumar 2 al número 33.
- c) Sumar 5 al número 33.
- d) Sumar 3 al número 33.

**SA 8**

Resuelve situaciones problemáticas aditivas de dos etapas: canje y combinación utilizando los prototipos construidos.

Los niños al construir sus robots libremente observaron que les faltaban piezas para completar sus construcciones e intercambiaron unos a otros: vigas, ladrillos, motor y engranajes. El profesor les manifestó que pueden intercambiar piezas que les faltan, pero tienen que anotarlo en su cuaderno el canje que están haciendo, por ejemplo: Dennis me da un ladrillo y yo le entrego tres vigas ¿Podemos establecer algunas reglas de canje? ¿Podemos acordar que un ladrillo, se puede cambiar por tres vigas?

Si con 10 ladrillos se puede canjear un robot.

¿Cuántos ladrillos del Kit de Robótica Educativa WeDo se necesitan para 8 robots?

---

*Fuente:* Elaboración propia.

## ANEXO 3: Instrumento de recolección de datos

## Prueba Pedagógica Estandarizada del área de Matemática



DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DEL CALLAO



## DIRECCIÓN DE GESTIÓN PEDAGÓGICA

OFICINA DE MEDICIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD

**PRUEBA REGIONAL DE SALIDA 2017**  
**MATEMÁTICA**


## DATOS DEL ESTUDIANTE

 NOMBRE  
 COMPLETO

 INSTITUCIÓN  
 EDUCATIVA

 GRADO Y  
 SECCIÓN

 DOCENTE  
 DEL AULA

LA CALIDAD EDUCATIVA TIENE NOMBRE, ¡SE LLAMA CALLAO!

GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO

**Gobernador Regional del Callao:**

Dr. Félix Moreno Caballero

DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN DEL CALLAO

**Director Regional de Educación del Callao:**

Dr. José Julián García Santillán

**Directora de Gestión Pedagógica:**

Lic. Norma Jacqueline Tasayco Huamán

**Director de Gestión Institucional:**

Lic. Miguel Coronado Berríos

**Jefe de Unidad De Gestión Administrativa:**

Lic. Segundo Artemio Pereda Rondoño

EQUIPO TÉCNICO REGIONAL

**Asesor Educativo Dirección Regional de Educación del Callao:**

Lic. Ysaac Abarca Sánchez

**Coordinador Pedagógico Regional:**

Lic. Juan Guillermo Barrera Laos

**Coordinador Administrativo:**

Lic. Johann Martín Grados Bazalar

**Coordinador de la Calidad de la Información:**

Ing. Paúl R. Díaz Bernal

**Gestión y Medición del Logros de Aprendizaje:**

Prof. Marco Antonio Julca

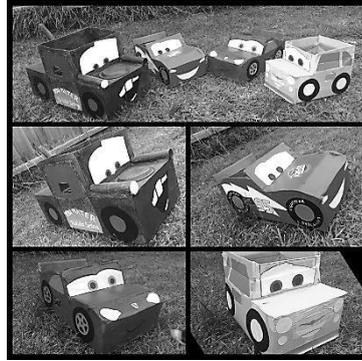
Gonzales **Sistematización y**

**estadística:**

Econ. Jonathan Lizano Becerra



4. Paul tiene 38 carritos y 27 bolitas. Si compra 34 bolitas y 15 carritos, ¿cuántas bolitas tendrá en total?



a) 53

b) 27

c) 34

d) 61

5. La tabla muestra lo que gasta María de lunes a viernes cuando se dirige al mercado para hacer las compras del día.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Víveres	S/ 15	S/ 15	S/ 14	S/ 17	S/ 13
Pasajes	S/ 6	S/ 7	S/ 8	S/ 8	S/ 10

¿Cuánto gasta María los días martes?

a) S/ 17

b) S/ 22

c) S/ 23

d) S/ 25

6. Karen y Luis son hermanos, si Karen tiene 28 años y Luis 46 años, ¿cuántos años le falta a Karen para que tenga la edad de Luis?



- a) 17 años      b) 18 años      c) 22 años      d) 28 años

7. Marcos tiene 37 soles que le dio de propina su tío Manuel por su cumpleaños. Observa el cartel y responde:

S/ 10



PELOT

S/ 14



OSO

S/ 23



CARR

Si Marcos quiere comprar los 3 juguetes, ¿cuánto dinero le falta a Marcos?

- a) S/10      b) S/ 14      c) S/ 20      d) S/ 23

8. Alicia tiene ahorrado en su alcancía 119 soles, si quiere comprar una almohada que cuesta 10 cada una, ¿Cuántas almohadas podrá comprar Alicia?



a) 10

b) 11

c) 12

d) 119

9. Observa y responde:

¿En cuál de las siguientes cajas hay menos de 27 caramelos?

27 Caramelos

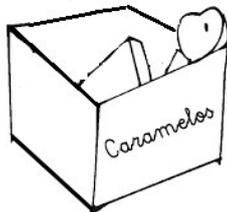
24 Caramelos

34 Caramelos

31 Caramelos



a



b



c



d

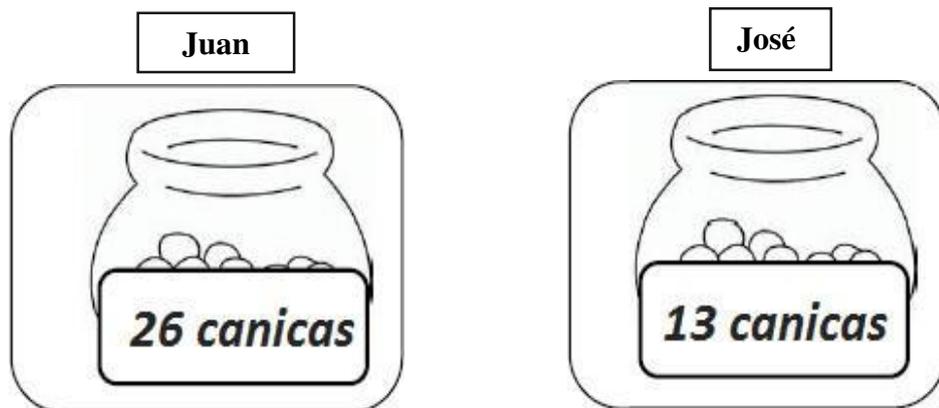
10. Sandy llevó 100 soles para realizar las compras de víveres para su hogar, si después de realizar sus compras le quedaron 27 soles, ¿cuánto gastó Sandy en las compras de víveres?

- a 100 soles.
- b 127 soles.
- c 27 soles.
- d 73 soles.



11. Observa:

¿Cuántas canicas le faltan a José para tener tantas canicas como Juan?

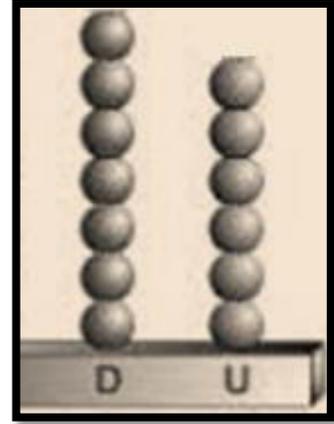


- a) 13
- b) 16
- c) 26
- d) 39

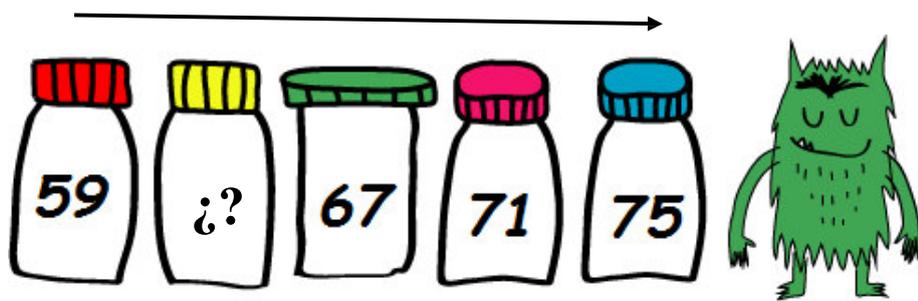
12. Observa y responde.

¿Qué número corresponde a la imagen mostrada?

- a) 7 unidades y 6 decenas.
- b) 70 decenas y 6 unidades.
- c) 76 unidades.
- d) 76 decenas.



13. Observa la secuencia de números:



¿Qué harías para saber qué número falta en la secuencia?

- a Sumar 4 al número 59.
- b Restar 4 al número 59.
- c Sumar 3 al número 71.
- d Restar 5 al número 67.

14. Observa:

Yo tengo  
24 chicles



Sandra

Pedro

Paola

Si Sandra regalaría 4 chicles a Pedro y 7 chicles a Paola, ¿Cuántos chicles le sobraría a Sandra?

a) 24

b) 11

c) 7

d) 13

15. Observa la imagen. Javier compró en “METRO” 5 paquetes de huevos de 6 unidades, ¿Cuántas decenas de huevos compró Javier?

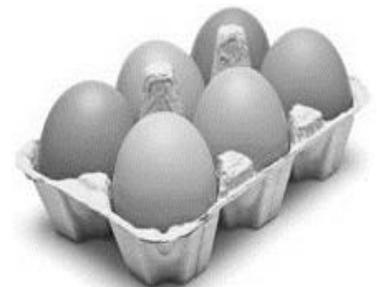
a) 30 decena

b) 5 decenas

c) 3 decenas

d) 6 decenas

Paquetes de huevos



16. En un carro viajaban 29 pasajeros, llega a su destino con 57 pasajeros. Si ningún pasajero bajó, ¿cuántos subieron en el trayecto?



- a) 57                      b) 29                      c) 28                      d) 86

17. Observa la gráfica e indica:

¿Cuál es el juguete que tiene el mayor precio?

S/ 27



a

S/ 25



b

S/ 2



c

S/ 28



d

18. La tabla muestra las cantidades de objetos (camisetas, gorros y vinchas) que Luis llevó a vender al estadio nacional en el partido que Perú enfrentó a Nueva Zelanda, si Luis vendió todos los gorros y todas las vinchas, pero solo vendió 47 camisetas, ¿Cuántas camisetas no pudo vender Luis?

- a) 36 camisetas.  
b) 26 camisetas.  
c) 47 camisetas.  
d) 73 camisetas.

OBJETOS POR VENDER	
OBJETOS	CANTIDAD
CAMISETAS	73
GORROS	89
VINCHAS	140

19. Observa la cantidad de libros, ¿Cuántos libros hay en total?

a) 40 libros.

b) 35 libros.

c) 30 libros.

d) 20 libros.



20. Observa:

### TIENDA DE FRUTAS

S/ 25



**Naranjas**

¿?



**Plátano**

S/ 38



**Peras**

Sabemos que la caja de naranjas cuesta 13 soles menos que la caja de peras, si la caja de plátanos cuesta la mitad de lo que cuesta la caja de peras, ¿Cuánto cuesta la caja de plátanos?

a) S/ 13

b) S/ 25

c) S/ 38

d) S/ 19

**ANEXO 4: Matriz de Evaluación Regional de Entrada y de Salida – 2017**

**Matriz de Evaluación Regional de Entrada**

**GRADO: 2°**

**ÁREA:** Matemática

**COMPETENCIA:** Resuelve problemas de cantidad.

CAPACIDAD	DESEMPEÑO	DESEMPEÑO PRECISADO	ÍTEM	REDACCIÓN DE LA PREGUNTA	Alt	Peso
Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Establece relaciones entre datos y acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelos) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras.	Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar presentadas en diversos tipos de textos.	7	Paul tiene 38 carritos y 27 bolitas. Si compra 34 bolitas y 15 carritos, ¿Cuántas bolitas tendrá en total?	d	1
		Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar a partir de información presentada en tablas de doble entrada.	8	La tabla muestra lo que gasta María de lunes a viernes cuando se dirige al mercado para hacer las compras del día, ¿Cuánto gasta María los días martes?	b	1
		Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de quitar presentadas en diversos tipos de textos.	13	Sandy llevó 100 soles para realizar las compras de víveres para su hogar, si después de realizar sus compras le quedaron 27 soles, ¿Cuánto gastó Sandy en las compras de víveres?	d	1
		Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de agregar en las que se pide hallar la cantidad que produce el cambio presentada en diversos tipos de textos.	12	En un carro viajaban 29 pasajeros, llega a su destino con 57 pasajeros. Si ningún pasajero bajó, ¿Cuántos subieron en el trayecto?	c	1
		Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de comparar, presentadas en diversos tipos de textos.	6	Karen y Luis son hermanos, si Karen tiene 28 años y Luis 46 años, ¿Cuántos años le falta a Karen para que tenga la edad de Luis?	b	1
		Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de igualar, presentadas con soporte gráfico o en diversos tipos de textos.	5	Observa: ¿Cuántas canicas le faltan a José para tener tantas canicas como Juan?	a	1
		Resuelve situaciones aditivas de varias etapas presentadas en diversos tipos de textos.	4	Marcos tiene 37 soles que le dio de propina su tío Manuel por su cumpleaños. Observa el cartel y responde: Si Marcos quiere comprar los 3 juguetes. ¿Cuánto dinero le	a	1
			20	Observa: Si Sandra regalaría 4 chicles a Pedro y 7 chicles a Paola, ¿Cuántos chicles le sobraría a Sandra?	d	1
			10	La tabla muestra las cantidades de objetos (camisetas, gorros y vinchas) que Luis llevó a vender al estadio nacional en el partido que Perú enfrentó a Nueva Zelanda, si Luis vendió todos los gorros y todas las vinchas, pero solo vendió 47 camisetas, ¿Cuántas camisetas no pudo vender Luis?	b	1

Emplea procedimientos de cálculo como sumas y restas con y sin canjes.	Resuelve situaciones aditivas donde se pide hallar la suma o diferencia de dos números presentada en enunciado verbal.	3	Suma 87 y 24 Ahora marca tu respuesta	b	1
		2	Resuelve la siguiente operación: 97 – 89	b	1
Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión del número como ordinal al ordenar objetos hasta el vigésimo lugar, de la comparación entre números y de las operaciones de adición y sustracción, del doble y la mitad con números de hasta dos cifras.	15	Observa la gráfica e indica: ¿Cuál es el juguete que tiene el mayor precio?	b	1
		16	Observa la gráfica e indica: ¿Cuál es el juguete que tiene el mayor precio?	d	1
Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión de la decena como una nueva unidad en el sistema de numeración decimal y el valor posicional de una cifra en números de hasta dos cifras.	Identifica los números mayores o menores respecto a un referente. Identifica el número mayor o menor entre cuatro cantidades	16	Observa la cantidad de libros, ¿Cuántos libros hay en total?	a	1
		17	Observa la secuencia de números: ¿Qué harías para saber qué número falta en la secuencia?	a	1
Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión de la decena como una nueva unidad en el sistema de numeración decimal y el valor posicional de una cifra en números de hasta dos cifras.	Expresa números menores que 50 desde una representación gráfica a su notación compacta usual.	18	Identifica el patrón de una secuencia numérica sencilla para completar el término que falta.	d	1
		18	Resuelve situaciones asociadas a una relación directa de doble o mitad de una cantidad presentada en diversos tipos de textos	d	1
Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión de la decena como una nueva unidad en el sistema de numeración decimal y el valor posicional de una cifra en números de hasta dos cifras.	Resuelve situaciones asociadas a la agrupación reiterada de 10 unidades a partir de la información presentada en diversos tipos de textos.	1	En una tienda de ropa se ofertan polos a 10 soles. ¿Cuántos polos se podrá comprar con 99 soles?	c	1
		19	Expresa números menores que 20 desde una representación gráfica a su notación expresada en decenas.	c	1
Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión de la decena como una nueva unidad en el sistema de numeración decimal y el valor posicional de una cifra en números de hasta dos cifras.	Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar cantidades y formar grupos de 10 con y sin residuo presentadas en diversos tipos de textos.	9	Observa la imagen. Javier compró en “METRO” 5 paquetes de huevos, ¿Cuántas decenas de huevos compró Javier?	c	1
		9	Alicia tiene ahorrado en su alcancía 119 soles, si quiere comprar una almohada que cuesta 10 cada una, ¿Cuántas almohadas podrá comprar Alicia?	b	1
Expresa con diversas representaciones y lenguaje numérico su comprensión de la decena como una nueva unidad en el sistema de numeración decimal y el valor posicional de una cifra en números de hasta dos cifras.	Expresa un número desde su descomposición en unidades y decenas de manera no convencional a su notación compacta.	11	Observa y responde: ¿Qué número corresponde a la imagen mostrada?	c	1

*Nota.* La Matriz de Evaluación Regional de Entrada corresponde a la Matriz de Evaluación Regional de Salida, salvo el orden de los ítems del instrumento. *Fuente.* Dirección de Educación Regional del Callao.

## Matriz de Evaluación Regional de Salida - 2017

ÁREA: Matemática

GRADO: 2°

COMPETENCIA: Resuelve problemas de cantidad.

CAPACIDAD	DESEMPEÑO	DESEMPEÑO PRECISADO	ÍTEM	REDACCIÓN DE LA PREGUNTA	Alt	Peso
Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	Establece relaciones entre datos y acciones de agregar, quitar, avanzar, retroceder, juntar, separar, comparar e igualar cantidades, y las transforma en expresiones numéricas (modelos) de adición o sustracción con números naturales de hasta dos cifras.	Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar presentadas en diversos tipos de textos.	4	Paul tiene 38 carritos y 27 bolitas. Si compra 34 bolitas y 15 carritos, ¿Cuántas bolitas tendrá en total?	d	1
		Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar a partir de información presentada en tablas de doble entrada.	5	La tabla muestra lo que gasta María de lunes a viernes cuando se dirige al mercado para hacer las compras del día, ¿Cuánto gasta María los días martes?	b	1
		Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de quitar presentadas en diversos tipos de textos.	10	Sandy llevó 100 soles para realizar las compras de víveres para su hogar, si después de realizar sus compras le quedaron 27 soles, ¿Cuánto gastó Sandy en las compras de víveres?	d	1
		Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de agregar en las que se pide hallar la cantidad que produce el cambio presentada en diversos tipos de textos.	16	En un carro viajaban 29 pasajeros, llega a su destino con 57 pasajeros. Si ningún pasajero bajó, ¿Cuántos subieron en el trayecto?	c	1
		Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de comparar, presentadas en diversos tipos de textos.	6	Karen y Luis son hermanos, si Karen tiene 28 años y Luis 46 años, ¿Cuántos años le falta a Karen para que tenga la edad de Luis?	b	1
		Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de igualar, presentadas con soporte gráfico o en diversos tipos de textos.	11	Observa: ¿Cuántas canicas le faltan a José para tener tantas canicas como Juan?	a	1
		Resuelve situaciones aditivas de varias etapas presentadas en diversos tipos de textos.	7	Marcos tiene 37 soles que le dio de propina su tío Manuel por su cumpleaños. Observa el cartel y responde: Si Marcos quiere comprar los 3 juguetes, ¿Cuánto dinero le falta Observa:	a	1
			14	Si Sandra regalaría 4 chicles a Pedro y 7 chicles a Paola, ¿Cuántos chicles le sobraría a Sandra?	d	1
			18	La tabla muestra las cantidades de objetos (camisetas, gorros y vinchas) que Luis llevó a vender al estadio nacional en el partido que Perú enfrentó a Nueva Zelanda, si Luis vendió todos los gorros y todas las vinchas, pero solo vendió 47 camisetas, ¿Cuántas camisetas no pudo vender Luis?	b	1

Emplea procedimientos de cálculo como sumas y restas con y sin canjes.	Resuelve situaciones aditivas donde se pide hallar la suma o diferencia de dos números presentada en enunciado verbal	1	Suma 87 y 24 Ahora marca tu respuesta	b	1
	Resuelve situaciones aditivas donde se pide hallar la suma o diferencia de dos números presentada en formato vertical.	2	Resuelve la siguiente operación: $97 - 89$	b	1
Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones.	Identifica los números mayores o menores respecto a un referente.	9	Observa y responde: ¿En cuál de las siguientes cajas hay menos de 27 caramelos?	b	1
	Identifica el número mayor o menor entre cuatro cantidades.	17	Observa la gráfica e indica: ¿Cuál es el juguete que tiene el mayor precio?	d	1
	Expresa números menores que 50 desde una representación gráfica a su notación compacta usual.	19	Observa la cantidad de libros, ¿Cuántos libros hay en total?	a	1
	Identifica el patrón de una secuencia numérica sencilla para completar el término que falta.	13	Observa la secuencia de números: ¿Qué harías para saber qué número falta en la secuencia?	a	1
	Resuelve situaciones asociadas a una relación directa de doble o mitad de una cantidad presentada en diversos tipos de textos	20	Observa: Sabemos que la caja de naranjas cuesta 13 soles menos que la caja de peras, si la caja de plátanos cuesta la mitad de lo que cuesta la caja de peras, ¿Cuánto cuesta la caja de	d	1
	Resuelve situaciones asociadas a la agrupación reiterada de 10 unidades a partir de la información presentada en diversos tipos de textos.	3	En una tienda de ropa se ofertan polos a 10 soles. ¿Cuántos polos se podrá comprar con 99 soles?	c	1
	Expresa números menores que 20 desde una representación gráfica a su notación expresada en decenas.	15	Observa la imagen. Javier compró en “METRO” 5 paquetes de huevos, ¿Cuántas decenas de huevos compró Javier?	c	1
Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar cantidades y formar grupos de 10 con y sin residuo presentadas en diversos tipos de textos.	8	Alicia tiene ahorrado en su alcancía 119 soles, si quiere comprar una almohada que cuesta 10 cada una, ¿Cuántas almohadas podrá comprar Alicia?	b	1	
Expresa un número desde su descomposición en unidades y decenas de manera no convencional a su notación compacta.	12	Observa y responde: ¿Qué número corresponde a la imagen mostrada?	c	1	

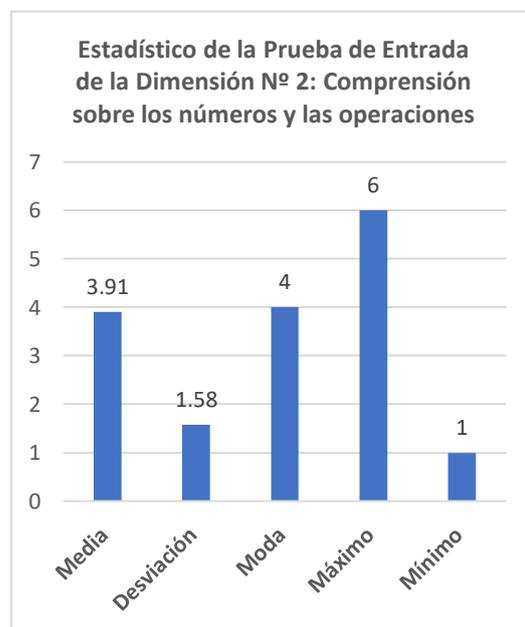
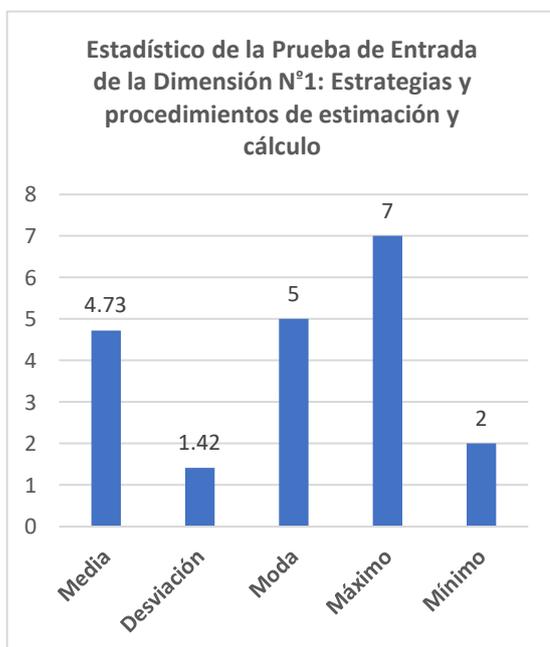
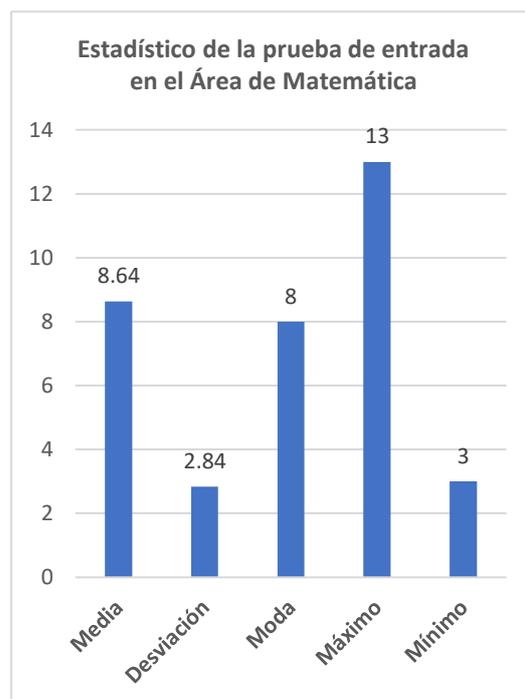
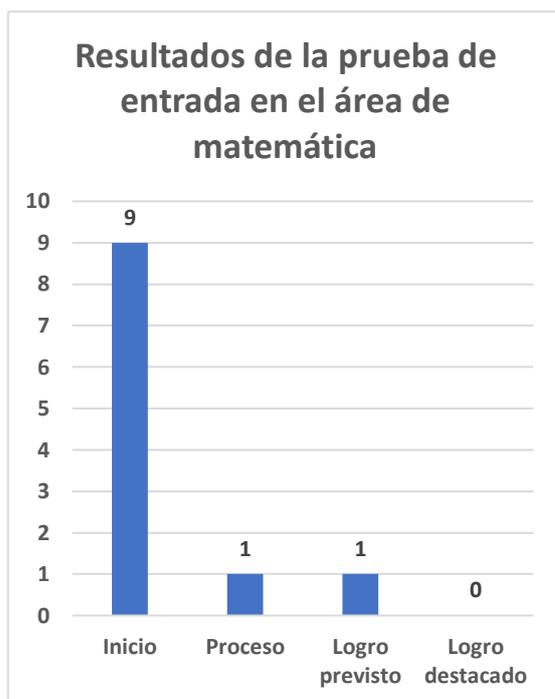
Fuente. Dirección de Educación Regional del Callao.

**ANEXO 5: Base de datos de los resultados de la Prueba de Entrada y Salida**

**Base de datos de los resultados de la Prueba de Entrada en el área de Matemática.**

Estudiantes	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 13	ITEM 12	ITEM 6	ITEM 5	ITEM 4	ITEM 20	ITEM 10	ITEM 3	ITEM 2	ITEM 14	ITEM 15	ITEM 16	ITEM 17	ITEM 18	ITEM 1	ITEM 19	ITEM 9	ITEM 11	Total	D1	D2	
1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	10	6	4	
2	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	13	7	6	
3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	
4	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	12	6	6	
5	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	5	3	
6	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	10	5	5	
7	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	5	3	2	
8	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	8	5	3	
9	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	9	5	4	
10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	9	4	5	
11	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	8	4	4	
	Estimación y cálculo (Dimensión 1)											Números y operaciones (Dimensión 2)												

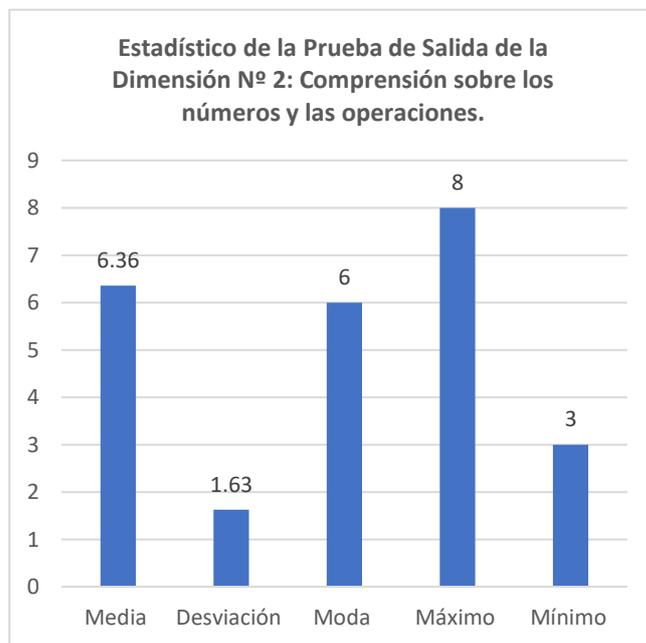
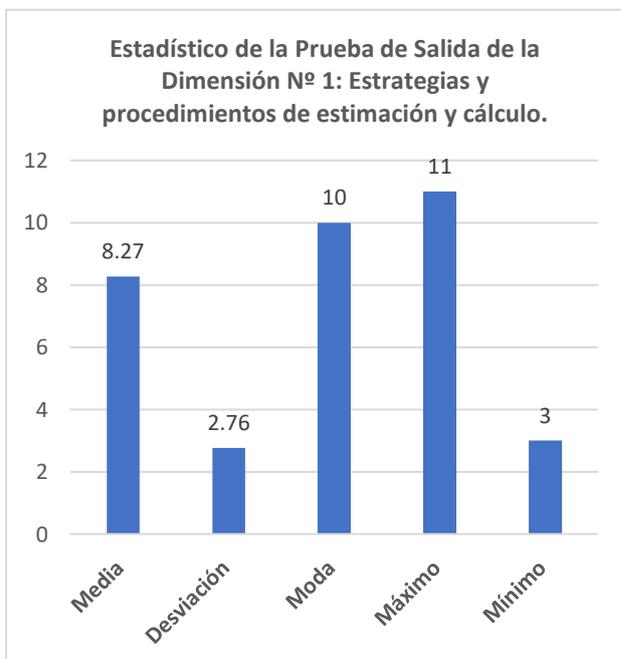
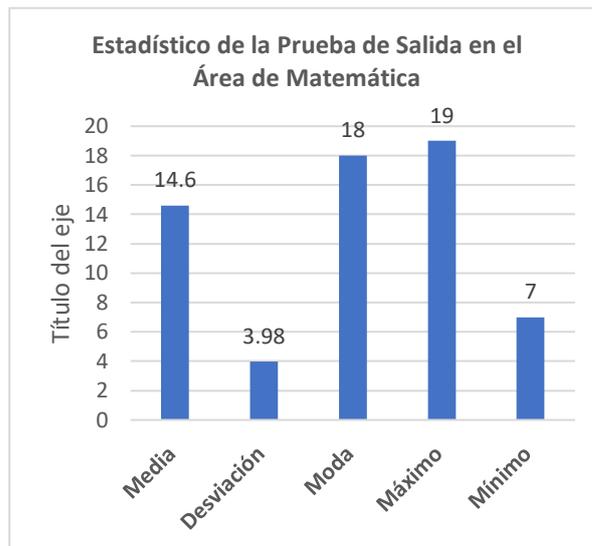
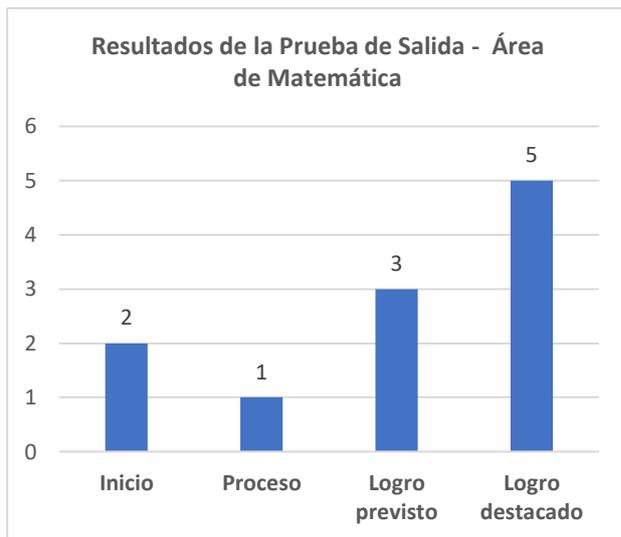
Fuente. Elaboración propia.



**Base de datos de los resultados de la Prueba de Salida en el área de Matemática**

Estudiantes	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 10	ITEM 16	ITEM 6	ITEM 11	ITEM 7	ITEM 14	ITEM 18	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 9	ITEM 17	ITEM 19	ITEM 13	ITEM 20	ITEM 3	ITEM 15	ITEM 8	ITEM 12	Total	D1	D2	
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	15	9	6	
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	18	10	8	
3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	7	3	4	
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	16	9	7	
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	11	8	
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	17	10	7	
7	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	9	3	6	
8	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	14	8	6	
9	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18	10	8	
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	17	10	7	
11	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	11	8	3	
	<b>Estimación y cálculo (Dimensión 1)</b>											<b>Números y operaciones (Dimensión 2)</b>												

Fuente. Elaboración propia.

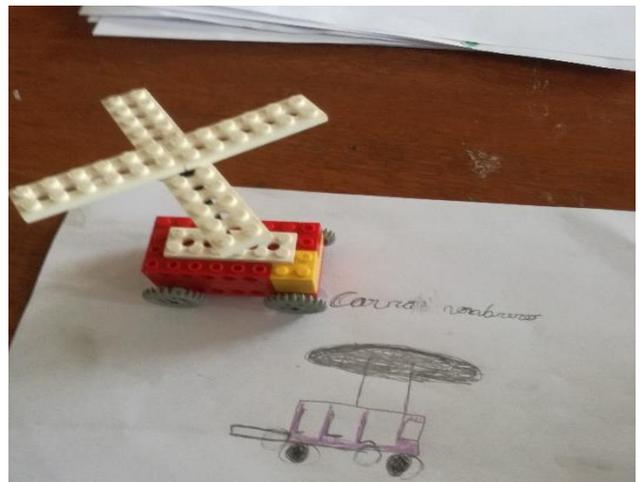


**ANEXO 6: Base de datos para la confiabilidad del instrumento**

ESTUDIANT E	ITEM 1	ITEM 2	ITEM 3	ITEM 4	ITEM 5	ITEM 6	ITEM 7	ITEM 8	ITEM 9	ITEM 10	ITEM 11	ITEM 12	ITEM 13	ITEM 14	ITEM 15	ITEM 16	ITEM 17	ITEM 18	ITEM 19	ITEM 20
1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
7	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
11	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1
13	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
14	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
15	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
16	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
18	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
19	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
21	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
22	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
23	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
24	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
26	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1

Nota. Los datos se obtuvieron de 6 secciones de segundo grado de tres instituciones educativas de la Red 05, región Callao. *Fuente.* Elaboración propia.

**ANEXO 7: Evidencias del trabajo de campo**



## **ANEXO 8: Programa Educativo, Robótica Educativa WeDo**

### **APLICACIÓN DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ROBÓTICA EDUCATIVA WEDO**

#### **1. DATOS GENERALES.**

- 1.1. Institución Educativa: N° 4008 “Nuestra Señora de Fátima.
- 1.2. Lugar : Región Callao.
- 1.3. Responsable : Mg. John Israel León Calixto.
- 1.4. Correo electrónico : spjcallao@hotmail.com

#### **2. DATOS DEL MÓDULO DE APLICACIÓN.**

- 2.1. Nombre: Programa Educativo WeDo.
- 2.2. Grado : 2do. grado de primaria.
- 2.3. Área : Matemática.
- 2.4. Duración: Del 8 de enero al 16 de febrero del 2018.
- 2.5. Días : Lunes, miércoles y viernes.
- 2.6. Hora : 36 horas pedagógicas.

#### **3. FUNDAMENTACIÓN.**

El UNICEF (2015) informó que el grave problema que enfrenta el sector educativo en el Perú es el bajo nivel de comprensión lectora y razonamiento matemático de los estudiantes. En un análisis más detallado de la última evaluación PISA (2015, p. 82), el 66 % de los estudiantes del Perú se ubican entre el nivel 1 y por debajo del nivel 1; es decir, estudiantes que no han alcanzado a desarrollar el nivel mínimo de las competencias en el área de Matemática. Los resultados internacionales en el área de Matemática coinciden con los resultados de la ECE a nivel nacional, regional e institucional; siendo el común denominador el bajo rendimiento escolar en el desarrollo de las competencias en el área de Matemática.

Teniendo en consideración los bajos niveles de aprendizaje en el área de Matemática, el presente Programa Educativo de Robótica Educativa WeDo responde a una necesidad pedagógica de implementar estrategias didácticas pertinentes y motivadoras basados en el aprendizaje significativo y activo, aprendizaje en proyectos y

aprendizaje en el juego, con el fin de contribuir a la mejora de los resultados de las competencias matemáticas en los estudiantes de la región Callao.

#### **2.4. Objetivo.**

Mejorar los niveles del logro de aprendizaje de los niños de segundo grado del Programa de Recuperación Pedagógica en el área de Matemática, utilizando el Kit de Robótica Educativa WeDo en las sesiones de aprendizaje.

#### **2.5. Metodología.**

El Programa de Robótica Educativa WeDo, responderá a las necesidades, intereses, retos o desafíos propuestos por los mismos estudiantes o docente facilitador. Los procesos pedagógicos y didácticos que se van a desarrollar durante las 10 sesiones de aprendizaje del programa educativo están descritos en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre. Las estrategias metodológicas que se emplearan durante el Programa Educativo están basadas en el aprendizaje significativo y activo, aprendizaje en proyectos y aprendizaje en el juego. El Programa tendrá una duración de seis semanas y se desarrollará tres veces a la semana, dos horas pedagógicas por cada día. La mayoría de las sesiones de aprendizaje se desarrollarán durante dos días consecutivos con una duración de 4 horas pedagógicas.

#### **2.6. Recursos.**

Tecnológicos: Kit de Robótica Educativa WeDo

Laptop XO

Humanos : Docente investigador.  
estudiantes.

#### **2.7. Evaluación.**

La evaluación que se empleará será formativa, cuyo propósito será lograr los aprendizajes de los estudiantes, desarrollando su autonomía y confianza. Se utilizará una lista de cotejo que permitirá evaluar a los estudiantes con el fin de identificar el progreso del aprendizaje.

**PROGRAMA DE RECUPERACION PEDAGOGICA**  
**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 1**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

- 1.1. NIVEL : Primaria.  
1.2. GRADO : 2°  
1.3. ÁREA : Matemática.  
1.4. DOCENTE : John Israel León Calixto.  
1.5. FECHA : 08-01-18.

**Construyamos máquinas simples****II. TITULO**

“Jugamos con el Kit de Robótica Educativa WeDo”

**III.- PROPÓSITOS DE LA SESIÓN.**

Competencia/ capacidades		Desempeño precisado
Matemática	<b>Resuelve problemas de cantidad.</b> ✓ Traduce cantidades a expresiones numéricas. ✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones ✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.	Explica los criterios usados al agrupar las piezas del Kit de Robótica Educativa WeDo según sus características: color, tamaño y forma.
Enfoque transversal		Acción observable
Conciencia de derecho		Los docentes generan espacios de reflexión sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos.

**IV.- Preparación de la sesión de aprendizaje**

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los equipos de trabajo.</li> <li>- Designar responsabilidades.</li> <li>- Cuidado de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de robótica WeDo.</li> <li>- Laptop XO.</li> </ul>

**V.- Momentos de la sesión**

<b>Momentos</b>	<b>Actividades</b>
Inicio	<p><b>Fase de problematización</b></p> <p>Los niños observan un video sobre el uso del Kit de Robótica Educativa WeDo. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0c12E6UyYZc">https://www.youtube.com/watch?v=0c12E6UyYZc</a></p> <p>El docente pregunta a los estudiantes acerca del video ¿Qué podemos hacer con el Kit de Robótica Educativa WeDo? ¿Qué debemos hacer para cuidar los materiales? ¿Cómo podemos saber que todas las piezas del Kit de Robótica Educativa WeDo están completas?</p> <p>Los niños eligen en cada equipo un coordinador de materiales y el docente le hace entrega a cada coordinador un Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Los estudiantes consensuan y establecen los acuerdos de convivencia para que trabajen de manera armónica.</p> <p>El profesor permite que los estudiantes dialoguen y se pongan de acuerdo en equipo sobre las posibles soluciones.</p> <p>El profesor comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderán a agrupar el Kit de Robótica Educativa WeDo de acuerdo con las características de la ficha de inventario.</p>
Desarrollo	<p><b>Fase de diseño</b></p> <p>Los estudiantes observan la ficha de inventario y la lista de los nombres de las piezas del Kit de Robótica Educativa WeDo y reconocen como están agrupados de acuerdo con sus características.</p> <p><b>Fase de construcción</b></p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas: ¿Qué materiales están agrupados? ¿De qué color son? ¿Cómo se llaman?</p> <p>Los niños empiezan a agrupar las piezas del Kit de Robótica Educativa WeDo de acuerdo con las características de la ficha de inventario.</p> <p><b>Fase de prueba</b></p> <p>Los estudiantes se intercambian de lugar y se trasladan a otro grupo de trabajo para que verifiquen el inventario realizado por otros equipos.</p>
Cierre	<p>Dialoga con los estudiantes sobre la sesión a partir de algunas preguntas:</p> <p>¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo lo aprendieron? ¿Para qué lo aprendieron?</p> <p>Los estudiantes manipulan el Kit de Robótica Educativa WeDo y construyen prototipos de robots educativos libremente, luego realizan el inventario y guardan los materiales en su respectivo táper.</p>

<b>Instrumento de evaluación</b>	Ficha de aplicación.
<b>Evaluación</b>	Formativa y sumativa.
<b>Bibliografía</b>	Manual Pedagógico de Robótica Educativa WeDo. Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu.

**PROGRAMA DE RECUPERACION PEDAGOGICA  
SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 2**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

- 1.1. NIVEL : Primaria.  
 1.2. GRADO : 2°  
 1.3. ÁREA : Matemática.  
 1.4. DOCENTE : John Israel León Calixto.  
 1.5. FECHA : 10-01-18 y 12-01-18.

**II. TITULO**

“Reconocemos las decenas y unidades”

**III.- PROPÓSITOS DE LA SESIÓN.**

Competencia/ capacidades		Desempeño precisado
Matemática	<b>Resuelve problemas de cantidad.</b> ✓ Traduce cantidades a expresiones numéricas. ✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones ✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.	Expresa números menores que 21 desde una representación gráfica a su notación expresada en decenas.
Enfoque transversal		Acción observable
Conciencia de derecho		Los docentes generan espacios de reflexión sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos.

**IV.- Preparación de la sesión de aprendizaje**

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los equipos de trabajo.</li> <li>- Designar responsabilidades.</li> <li>- Cuidado de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de robótica WeDo.</li> <li>- Laptop XO.</li> <li>- Cuadernos de trabajo del estudiante.</li> </ul>

**V.- Momentos de la sesión**

<b>Momentos</b>	<b>Actividades</b>
Inicio	<p><b>Fase de problematización</b></p> <p>La comunicación es muy importante entre padres e hijos, con los demás integrantes de la familia y con la comunidad educativa. Sin embargo, durante el año escolar algunos alumnos faltaban a sus clases y no justificaban su inasistencia. ¿Qué medio pueden crear para dar solución a esta problemática? El profesor permite que los estudiantes dialoguen y se pongan de acuerdo en equipo sobre las posibles soluciones.</p> <p>¿Qué soluciones propondrían? ¿Qué prototipos de robots pueden construir para que sus padres se puedan comunicar con los docentes?</p> <p>El profesor comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderán a identificar las decenas por medio de gráficos utilizando los prototipos construidos.</p>
Desarrollo	<p><b>Fase de diseño</b></p> <p>Los estudiantes a través de un dibujo plasman libremente un prototipo de robot que les sirva a sus padres para que se comuniquen con los docentes.</p> <p><b>Fase de construcción</b></p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué vas a construir? ¿Para qué sirve? ¿Cómo se organizarán para que trabajen en equipo?</p> <p><b>Fase de programación</b></p> <p>Los estudiantes hacen uso del software WeDo instalado en las laptops XO y de acuerdo con los iconos del software programan sus prototipos construidos para darles movimiento.</p> <p><b>Fase de prueba</b></p> <p>Los estudiantes realizan ensayos de su prototipo, en caso de que no funcione corrigen los errores.</p> <p>El docente presenta una situación problemática.</p> <p>César compra 2 de estas cajas de celulares. ¿Cuántas decenas de celulares compró César?</p> 

	<p><b>Comprensión del problema</b></p> <p>Los estudiantes leen el enunciado matemático y responden preguntas para corroborar la comprensión del problema.</p> <p>¿De qué trata el problema? ¿De quién hablan en el problema? ¿Qué compra César? ¿Cuál es la pregunta del problema?</p> <p>Parafrasean el problema.</p> <p><b>Búsqueda de estrategias</b></p> <p>Los estudiantes buscan y aplican la estrategia para resolver el problema.</p> <p>El docente pregunta ¿Cómo podemos resolverlo? ¿Qué harán primero?</p> <p><b>Representación</b></p> <p>Los estudiantes manipulan los prototipos construidos y haciendo uso del Kit de Robótica Educativa WeDo representan la situación problemática.</p> <p><b>Formalización</b></p> <p>Los niños responden a las siguientes preguntas: ¿Cuántas unidades de celulares tiene cada caja? 10 unidades ¿A cuántas decenas corresponden?</p> <p>La decena es la agrupación de 10 unidades. Agrupando unidades de 10 en 10 se puede contar o sumar más fácil y rápido.</p> <p><b>Reflexión</b></p> <p>¿Fue fácil resolver el problema? ¿Cómo lo resolvieron? ¿Qué pasos siguieron?</p> <p>¿Qué dificultades tuvieron y como lo solucionaron?</p> <p><b>Transferencia</b></p> <p>Los estudiantes resuelven problemas similares utilizando el prototipo construido y el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Teniendo en cuenta los datos del gráfico anterior, resuelven la siguiente situación problemática.</p> <p>Si César decide comprar 3 de estas cajas de celulares. ¿Cuántas decenas de celulares compró César?</p>
Cierre	<p>Dialoga con los estudiantes sobre la sesión a partir de algunas preguntas: ¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo nos ayudan los robots educativos a resolver el problema? ¿Qué operaciones realizaron para resolver el problema?</p> <p>El docente evalúa los aprendizajes de los estudiantes por medio de una lista de cotejo.</p> <p>El docente plantea varias situaciones problemáticas de acuerdo con los prototipos construidos con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p>

	Los estudiantes realizan el inventario, guardan los materiales en el táper y lo entregan al profesor.
--	---

<b>Instrumento de evaluación</b>	Ficha de aplicación.
<b>Evaluación</b>	Formativa y sumativa.
<b>Bibliografía</b>	Rutas del aprendizaje en el área de Matemática. Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu.

**PROGRAMA DE RECUPERACION PEDAGOGICA  
SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 3**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

- 1.1. NIVEL : Primaria.  
 1.2. GRADO : 2°  
 1.3. ÁREA : Matemática.  
 1.4. DOCENTE : John Israel León Calixto.  
 1.5. FECHA : 15-01-18 y 17-01-18.

**II. TITULO**

“Jugamos a juntar y quitar cantidades”

**III.- PROPÓSITOS DE LA SESIÓN.**

Competencia/ capacidades		Desempeño precisado
Matemática	Resuelve problemas de cantidad. ✓ Traduce cantidades a expresiones numéricas. ✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones ✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.	Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar y quitar presentadas en diversos tipos de textos.
Enfoque transversal		Acción observable
Conciencia de derecho		Los docentes generan espacios de reflexión sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos.

**IV.- Preparación de la sesión de aprendizaje**

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los equipos de trabajo.</li> <li>- Designar responsabilidades</li> <li>- Cuidado de los materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de robótica WeDo</li> <li>- Laptop XO</li> <li>- Cuadernos de trabajo del estudiante.</li> </ul>

**V.- Momentos de la sesión**

Momentos	Actividades
Inicio	<p><b>Fase de problematización</b></p> <p>Alberto muchas veces llega tarde al colegio, porque hay mucho tráfico y los carros se quedan en la pista por mucho tiempo.</p> <p>Luego, propiciamos la situación comunicativa a través de las siguientes preguntas: ¿Qué soluciones propondrían? ¿Qué pueden crear para que Alberto llegue temprano al colegio?</p> <p>El profesor permite que los estudiantes dialoguen y se pongan de acuerdo en equipo sobre las posibles soluciones.</p> <p>El profesor comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderán a juntar cantidades al resolver situaciones problemáticas utilizando los prototipos construidos.</p>
Desarrollo	<p><b>Fase de diseño</b></p> <p>Los estudiantes a través de un dibujo plasman una alternativa de solución.</p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con la siguiente pregunta ¿Será útil su propuesta para que Alberto llegue temprano al colegio?</p> <p><b>Fase de construcción</b></p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué piezas del kit de WeDo necesitan para construir lo que han dibujado? ¿Cómo se organizarán para que trabajen en equipo?</p> <p>Los estudiantes construyen sus prototipos plasmado en el dibujo haciendo uso del Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p><b>Fase de programación</b></p> <p>Los estudiantes hacen uso del software WeDo instalado en las laptops XO y de acuerdo con los iconos del software programan sus prototipos construidos para darles movimiento.</p> <p><b>Fase de prueba</b></p> <p>Los estudiantes realizan ensayos de su prototipo, en caso de que no funcione tal como lo han concebido previamente corrigen los errores en equipo.</p> <p>El docente presenta una situación problemática y lo representa con los carros voladores construidos por los estudiantes.</p>

	<p>En el carro volador construido por el equipo de Ángel, viajan personas adultas y niños. Primero viajaron 15 niños y luego los adultos. Si en total viajaron 20 personas. ¿Cuántas personas adultas viajaron en el carro volador?</p> <p><b>Comprensión del problema</b></p> <p>Los estudiantes leen el enunciado matemático y responden preguntas para corroborar la comprensión del problema.</p> <p>¿De qué trata el problema? ¿Qué construyó el equipo de Ángel?</p> <p>¿Quiénes viajan? ¿Quiénes viajaron primero? ¿Cuántos niños viajaron?</p> <p>Sabemos ¿Cuántos adultos viajaron? ¿Qué nos pide el problema?</p> <p>Parafrasean el problema.</p> <p><b>Búsqueda de estrategias</b></p> <p>Los estudiantes buscan y aplican la estrategia para resolver el problema.</p> <p>El docente pregunta ¿Cómo podemos resolverlo? ¿Qué harán primero? ¿Es importante todos los datos?</p> <p><b>Representación</b></p> <p>Los estudiantes manipulan el prototipo construido y haciendo uso del kit de Robótica representan la situación problemática.</p> <p><b>Formalización</b></p> <p>La estructura de un problema de cambio es cantidad inicial, cambio y cantidad final. Cuando el cambio aumenta el resultado final aumenta.</p> <p><b>Reflexión</b></p> <p>¿Fue fácil resolver el problema? ¿Cómo lo resolvieron? ¿Qué pasos siguieron?</p> <p>¿Qué dificultades tuvieron y como lo resolvieron?</p> <p><b>Transferencia</b></p> <p>Los estudiantes resuelven problemas similares utilizando el prototipo construido y el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>En el helicóptero construido por el equipo de Cristel, viajan niñas y niños. Primero viajaron 20 niñas y luego los niños. Si en total viajaron 32 personas. ¿Cuántos niños viajaron en el helicóptero?</p>
Cierre	<p>Dialoga con los estudiantes sobre la sesión a partir de algunas preguntas: ¿qué aprendieron hoy? ¿Cómo lo aprendieron? ¿Para qué les sirve lo que aprendieron?</p> <p>¿Cómo nos ayuda las construcciones realizadas con el kit de Robótica a</p>

	<p>comprender y resolver el problema? ¿Para qué sirven las construcciones realizadas en nuestra comunidad?</p> <p>El docente evalúa los aprendizajes de los estudiantes por medio de una lista de cotejo.</p> <p>El docente plantea varias situaciones problemáticas de acuerdo con los prototipos construidos con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Los estudiantes realizan el inventario, guardan los materiales en el táper y lo entregan al profesor.</p>
--	--

<b>Instrumento de evaluación</b>	Ficha de aplicación.
<b>Evaluación</b>	Formativa y Sumativa
<b>Bibliografía</b>	Rutas del aprendizaje en el área de Matemática. Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu.

**PROGRAMA DE RECUPERACION PEDAGOGICA  
SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 4**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

- 1.1. NIVEL : Primaria.  
 1.2. GRADO : 2°  
 1.3. ÁREA : Matemática.  
 1.4. DOCENTE : John Israel León Calixto.  
 1.5. FECHA : 19-01-18

**II. TITULO**

“Encontramos el doble”

**III.- PROPÓSITOS DE LA SESIÓN.**

<b>Competencia/ capacidades</b>		<b>Desempeño precisado</b>
Matemática	Resuelve problemas de cantidad. ✓ Traduce cantidades a expresiones numéricas. ✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones ✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.	Resuelve situaciones asociadas a una relación directa del doble de una cantidad presentada en diversos tipos de textos
<b>Enfoque transversal</b>		<b>Acción observable</b>
Conciencia de derecho		Los docentes generan espacios de reflexión sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos.

**IV.- Preparación de la sesión de aprendizaje**

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los equipos de trabajo.</li> <li>- Designar responsabilidades.</li> <li>- Cuidado de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de robótica WeDo.</li> <li>- Laptop XO.</li> <li>- Cuadernos de trabajo del estudiante.</li> </ul>

**V.- Momentos de la sesión**

Momentos	Actividades
Inicio	<p><b>Fase de problematización</b></p> <p>Los estudiantes ingresaron al Aula de Innovación Pedagógica y sintieron mucho calor, porque el ambiente durante las vacaciones se mantiene cerrado y el calor se concentra demasiado. Se les invita a los estudiantes a crear un artefacto que nos permita mantener el ambiente ventilado.</p> <p>Luego, el docente propicia una situación comunicativa a través de las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué soluciones propondrían? ¿Qué pueden crear para mantener un ambiente fresco?</p> <p>El profesor permite que los estudiantes dialoguen y se pongan de acuerdo en equipo sobre las posibles soluciones.</p> <p>El profesor comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderán a identificar el doble de una cantidad presentada utilizando los prototipos construidos.</p>
Desarrollo	<p><b>Fase de diseño</b></p> <p>Los estudiantes a través de un dibujo plasman una alternativa de solución.</p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con la siguiente pregunta ¿Será útil su propuesta para mantener una buena ventilación en el ambiente del Aula de Innovación?</p> <p><b>Fase de construcción</b></p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué vas a construir? ¿Para qué sirve? ¿Qué piezas del kit de WeDo necesitan para construir lo que han dibujado? ¿Cómo se organizarán para que trabajen en equipo?</p> <p>Los estudiantes construyen sus prototipos plasmado en el dibujo haciendo uso del Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p><b>Fase de programación</b></p> <p>Los estudiantes hacen uso del software WeDo instalado en las laptops XO y de acuerdo con los iconos del software programan sus prototipos construidos para darles movimiento.</p> <p><b>Fase de prueba</b></p> <p>Los estudiantes verifican que el prototipo implementado funcione, en caso de que no funcione corrigen los errores en equipo.</p>

El docente usa el multimedia y presenta una situación problemática a los estudiantes.

Observa:

Ventilador de pedestal



S/

Ventilador de techo



S/ 120

Mini



S/ 39

Si el ventilador de pedestal cuesta el doble de lo que cuesta el mini ventilador ¿Cuánto cuesta el ventilador de pedestal?

### Comprensión del problema

Los estudiantes leen el enunciado matemático y responden preguntas para corroborar la comprensión del problema.

¿De qué trata el problema? ¿Cuánto cuesta el ventilador de techo? ¿Cuánto cuesta el mini ventilador? ¿Qué nos pide el problema?

Parafrasean el problema.

### Búsqueda de estrategias

Los estudiantes buscan y aplican la estrategia para resolver el problema.

El docente pregunta ¿Qué harán primero? ¿Es importante todos los datos? ¿Qué harán para hallar la respuesta?

### Representación

Los estudiantes manipulan el prototipo construido y haciendo uso del kit de Robótica representan la situación problemática.

### Formalización

Para saber el número que continúa tenemos que conocer el patrón de la secuencia numérica.

	<p><b>Reflexión</b></p> <p>¿Fue fácil resolver el problema? ¿Cómo lo resolvieron? ¿Qué pasos siguieron? ¿Qué dificultades tuvieron y como lo solucionaron?</p> <p><b>Transferencia</b></p> <p>Los estudiantes resuelven problemas similares apoyados con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Los estudiantes hacen girar los dos tipos de ventiladoras, el mini ventilador de manera lenta y el de techo de forma rápida. El ventilador de techo gira el doble del mini ventilador. Si el mini ventilador giró 12 vueltas ¿Cuántas vueltas habrá girado el ventilador de techo?</p>
Cierre	<p>Dialoga con los estudiantes sobre la sesión a partir de algunas preguntas: ¿Cómo se sintieron? ¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo nos ayuda los prototipos a comprender el problema? ¿Para qué sirven las construcciones realizadas? ¿Qué dificultades tuvieron y como lo han resuelto?</p> <p>El docente evalúa los aprendizajes de los estudiantes por medio de una lista de cotejo.</p> <p>El docente plantea varias situaciones problemáticas de acuerdo con los prototipos construidos con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p>

<b>Instrumento de evaluación</b>	Ficha de aplicación.
<b>Evaluación</b>	Formativa y sumativa.
<b>Bibliografía</b>	Rutas del aprendizaje en el área de Matemática. Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu.

**PROGRAMA DE RECUPERACION PEDAGOGICA  
SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 5**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

- 1.1. NIVEL : Primaria.  
 1.2. GRADO : 2°  
 1.3. ÁREA : Matemática.  
 1.4. DOCENTE : John Israel León Calixto.  
 1.5. FECHA : 22-01-18 y 24-01-18.

**II. TITULO**

“Juntamos para formar grupos”

**III.- PROPÓSITOS DE LA SESIÓN.**

Competencia/ capacidades		Desempeño precisado
Matemática	<b>Resuelve problemas de cantidad.</b> ✓ Traduce cantidades a expresiones numéricas. ✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones ✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.	Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de juntar cantidades y formar grupos de 10 con y sin residuo presentadas en diversos tipos de textos.
Enfoque transversal		Acción observable
Conciencia de derecho		Los docentes generan espacios de reflexión sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos.

**IV.- Preparación de la sesión de aprendizaje**

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los equipos de trabajo.</li> <li>- Designar responsabilidades.</li> <li>- Cuidado de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de robótica WeDo.</li> <li>- Laptop XO.</li> <li>- Cajitas y bolsas.</li> <li>- Cuadernos de trabajo del estudiante.</li> </ul>

**V.- Momentos de la sesión**

<b>Momentos</b>	<b>Actividades</b>
Inicio	<p><b>Fase de problematización</b></p> <p>El docente propone a los estudiantes crear libremente modelos de robots con 10 piezas del Kit de Robótica Educativa WeDo. Luego, les pregunta ¿Qué modelos de robots podrán crear? El profesor permite que los estudiantes dialoguen y se pongan de acuerdo en equipo sobre las posibles soluciones.</p> <p>¿Qué robots podrán construir usando solo 10 piezas?</p> <p>El profesor comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderán a juntar cantidades y formar grupos de 10 utilizando los prototipos construidos.</p>
Desarrollo	<p><b>Fase de diseño</b></p> <p>Los estudiantes a través de un dibujo plasman libremente prototipos de robot.</p> <p><b>Fase de construcción</b></p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué piensan construir? ¿Para qué sirve? ¿Qué piezas del kit de WeDo necesitan para construir lo que han elegido? ¿Cómo se organizarán para que trabajen en equipo?</p> <p>Los estudiantes construyen sus prototipos plasmado en el dibujo haciendo uso del Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p><b>Fase de programación</b></p> <p>Los estudiantes hacen uso del software WeDo instalado en las laptops XO y de acuerdo con los iconos del software programan algunos de sus prototipos construidos para darles movimiento.</p> <p><b>Fase de prueba</b></p> <p>Los estudiantes realizan ensayos de su prototipo, en caso de que no funcione corrigen los errores.</p> <p>El docente presenta una situación problemática.</p> <p>En el aula de innovación del Programa de Recuperación Pedagógica se ofertan cajas que contienen 10 robots. Se tiene una bolsa con 11 robots y otra con 25, el profesor junta los robots y arma cajas de 10 robots. ¿Cuántas cajas de robot armó para la venta?</p> <p><b>Comprensión del problema</b></p> <p>Los estudiantes responden preguntas para dar evidencia de la comprensión del problema:</p>

	<p>¿De qué trata el problema? ¿Dónde ofertan los robots? ¿Cuántos robots contienen cada caja? ¿Cuántos robots contienen la primera bolsa? ¿Cuántos robots contiene la otra bolsa? ¿Cuántos robots hay en total? ¿Cuántos robots tiene que tener cada caja?</p> <p>Parafrasean el problema.</p> <p><b>Búsqueda de estrategias</b></p> <p>Los estudiantes buscan y aplican la estrategia para resolver el problema.</p> <p>El docente pregunta ¿Cómo podemos resolverlo? ¿Qué harán primero? ¿Qué harán para hallar la respuesta?</p> <p><b>Representación</b></p> <p>Los estudiantes manipulan los prototipos construidos y haciendo uso del kit de Robótica representan la situación problemática.</p> <p><b>Formalización</b></p> <p>Establecen que una decena contiene 10 unidades.</p> <p><b>Reflexión</b></p> <p>¿Fue fácil resolver el problema? ¿Cómo lo resolvieron? ¿Qué pasos siguieron? ¿Qué dificultades tuvieron?</p> <p><b>Transferencia</b></p> <p>Los estudiantes resuelven problemas similares apoyados con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Teniendo en cuenta los datos del gráfico anterior, resuelven la siguiente situación problemática.</p> <p>En la feria de robótica se ofertan paquetes que contienen 10 trompos que hablan. Se tiene una caja con 12 trompos que hablan y otra con 36, el vendedor junta los trompos que hablan y arma paquetes de 10 trompos. ¿Cuántos paquetes de trompos que hablan armó para la venta?</p>
--	--

Cierre	<p>Dialoga con los estudiantes sobre la sesión a partir de algunas preguntas ¿Cómo se sintieron? ¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo nos ayuda los robots construidos a resolver el problema? ¿Qué operaciones realizaron para resolver el problema?</p> <p>El docente evalúa los aprendizajes de los estudiantes por medio de una lista de cotejo.</p> <p>El docente plantea varias situaciones problemáticas de acuerdo con los prototipos construidos con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Los estudiantes realizan el inventario, guardan los materiales en el táper y lo entregan al profesor.</p>
--------	--

<b>Instrumento de evaluación</b>	Ficha de aplicación.
<b>Evaluación</b>	Formativa y sumativa
<b>Bibliografía</b>	<p>Rutas del aprendizaje en el área de Matemática.</p> <p>Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu.</p>

**PROGRAMA DE RECUPERACION PEDAGOGICA**  
**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 6**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

- 1.1. NIVEL : Primaria.  
1.2. GRADO : 2°  
1.3. ÁREA : Matemática.  
1.4. DOCENTE : John Israel León Calixto.  
1.5. FECHA : 26-01-18.

**II. TITULO**

“Nos divertimos con patrones”

**III.- PROPÓSITOS DE LA SESIÓN.**

<b>Competencia/ capacidades</b>		<b>Desempeño precisado</b>
Matemática	Resuelve problemas de cantidad. ✓ Traduce cantidades a expresiones numéricas. ✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones ✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.	Identifica el patrón de una secuencia numérica sencilla para completar el término que falta.
<b>Enfoque transversal</b>		<b>Acción observable</b>
Conciencia de derecho		Los docentes generan espacios de reflexión sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos.

**IV.- Preparación de la sesión de aprendizaje**

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los equipos de trabajo.</li> <li>- Designar responsabilidades.</li> <li>- Cuidado de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de robótica WeDo.</li> <li>- Laptop XO.</li> <li>- Cuadernos de trabajo del estudiante.</li> </ul>

**V.- Momentos de la sesión**

Momentos	Actividades
Inicio	<p><b>Fase de problematización</b></p> <p>Los estudiantes observan modelos de robots en las laptops XO y el docente les propone que construyan prototipos de robots para que lo puedan utilizar en la hora de recreo.</p> <p>Luego, propiciamos la situación comunicativa a través de las siguientes preguntas: ¿Qué tipo de juegos propondrían? ¿Cómo jugarían?</p> <p>El profesor permite que los estudiantes dialoguen y se pongan de acuerdo sobre las posibles soluciones.</p> <p>El profesor comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderán a identificar el patrón de una secuencia numérica sencilla para completar el término que falta utilizando los prototipos construidos.</p>
Desarrollo	<p><b>Fase de diseño</b></p> <p>Los estudiantes a través de un dibujo plasman un tipo de modelo de juego.</p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Podrán jugar en la hora de recreo con el modelo elegido? ¿Cómo lo harán?</p> <p><b>Fase de construcción</b></p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué piezas del kit de WeDo necesitan para construir lo que han elegido? ¿Cómo se organizarán para que trabajen en equipo?</p> <p>Los estudiantes construyen sus prototipos plasmado en el dibujo haciendo uso del Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p><b>Fase de programación</b></p> <p>Los estudiantes hacen uso del software WeDo instalado en las laptops XO y de acuerdo con los iconos del software programan sus prototipos construidos para darles movimiento.</p> <p><b>Fase de prueba</b></p> <p>Los estudiantes realizan ensayos de su prototipo, en caso de que no funcione corrigen los errores.</p> <p>El docente presenta una situación problemática y los estudiantes lo representan con su trompo.</p> <p>Miriam jugó con su trompo y registró por día el número de vueltas de su trompo.</p>

1° día	2° día	3° día	4° día	5° día
				
30 vueltas	33 vueltas		39 vueltas	42 vueltas

¿Qué harías para saber Cuántas vueltas dio el trompo de Miriam en el tercer día?

- Sumar 1 al número 33.
- Sumar 2 al número 33.
- Sumar 5 al número 33.
- Sumar 3 al número 33.

### Comprensión del problema

Los estudiantes leen el enunciado matemático y responden preguntas para corroborar la comprensión del problema.

¿De qué trata el problema? ¿De quién hablan en el problema?

¿Cuántos días jugó Miriam? ¿Cuántas vueltas dio el trompo de Miriam el primer día? ¿Cuántas vueltas dio el trompo de Miriam el quinto día? ¿Cuál es la pregunta del problema?

Parafrasean el problema.

### Búsqueda de estrategias

Los estudiantes buscan y aplican la estrategia para resolver el problema.

El docente pregunta ¿Cómo podemos resolverlo? ¿Qué harán primero?

### Representación

Los estudiantes manipulan el prototipo construido y haciendo uso del kit de Robótica representan la situación problemática.

### Formalización

Para saber el número que continúa tenemos que conocer el patrón de la secuencia numérica.

### Reflexión

¿Fue fácil resolver el problema? ¿Qué pasos siguieron? ¿Qué dificultades tuvieron y como lo han resuelto?

	<p><b>Transferencia</b></p> <p>Los estudiantes resuelven problemas similares utilizando el prototipo construido y el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>De acuerdo con la secuencia de los datos del gráfico anterior ¿Cuántas vueltas dará el trompo de Miriam en el sexto día?</p>
Cierre	<p>Dialoga con los estudiantes sobre la sesión a partir de algunas preguntas: ¿Cómo se sintieron? ¿Qué aprendieron hoy? ¿Qué operaciones realizaron para resolver la secuencia numérica?</p> <p>El docente evalúa los aprendizajes de los estudiantes por medio de una lista de cotejo.</p> <p>El docente plantea varias situaciones problemáticas de acuerdo con los prototipos construidos con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Los estudiantes realizan el inventario, guardan los materiales en el táper y lo entregan al profesor.</p>

<b>Instrumento de evaluación</b>	Ficha de aplicación.
<b>Evaluación</b>	Formativa y sumativa.
<b>Bibliografía</b>	Rutas del aprendizaje en el área de Matemática. Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu.

**PROGRAMA DE RECUPERACION PEDAGOGICA**  
**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 7**

**I. Datos informativos**

- 1.1. NIVEL : Primaria.  
1.2. GRADO : 2°  
1.3. ÁREA : Matemática.  
1.4. DOCENTE : John Israel León Calixto.  
1.5. FECHA : 29-01-18 y 31-01-18.

**II. Título**

“Igualamos cantidades”

**III.- Propósitos de la sesión**

<b>Competencias/ capacidades</b>		<b>Desempeño precisado</b>
Matemática	Resuelve problemas de cantidad. ✓ Traduce cantidades a expresiones numéricas. ✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones ✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.	Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de igualar, presentadas con soporte gráfico o en diversos tipos de textos.
<b>Enfoque transversal</b>		<b>Acción observable</b>
Conciencia de derecho		Los docentes generan espacios de reflexión sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos.

**IV.- Preparación de la sesión de aprendizaje**

<b>¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?</b>	<b>¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los equipos de trabajo.</li> <li>- Designar responsabilidades.</li> <li>- Cuidado de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de robótica WeDo.</li> <li>- Laptop XO.</li> <li>- Cuadernos de trabajo del estudiante.</li> </ul>

### V.- Momentos de la sesión

Momentos	Actividades
Inicio	<p><b>Fase de problematización</b></p> <p>En nuestra institución educativa estudian más de 300 estudiantes, en la hora de recreo los niños quieren jugar a patear penales; sin embargo, no pueden hacerlo porque el patio es pequeño. Si queremos jugar a los penales ¿Cómo podemos jugar a patear penales usando el Kit de Robótica Educativa WeDo?</p> <p>Luego, propiciamos la situación comunicativa a través de las siguientes preguntas: ¿Qué soluciones propondrían? ¿Qué pueden crear para jugar a patear penales?</p> <p>El profesor permite que los estudiantes dialoguen y se pongan de acuerdo en equipo sobre las posibles soluciones.</p> <p>El profesor comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderán a realizar acciones de igualar en diferentes situaciones problemáticas utilizando los prototipos construidos.</p>
Desarrollo	<p><b>Fase de diseño</b></p> <p>Los estudiantes a través de un dibujo plasman una alternativa de solución.</p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con la siguiente pregunta ¿Será útil su propuesta para dar solución a la situación planteada?</p> <p><b>Fase de construcción</b></p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué vas a construir? ¿Para qué sirve? ¿Qué piezas del kit de WeDo necesitan para construir lo que han dibujado? ¿Cómo se organizarán para que trabajen en equipo?</p> <p>Los estudiantes construyen sus prototipos plasmados en dibujos, haciendo uso del Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p><b>Fase de programación</b></p> <p>Los estudiantes hacen uso del software WeDo instalado en la laptop XO y de acuerdo con los iconos del software programan sus prototipos construidos para darles movimiento.</p> <p><b>Fase de prueba</b></p> <p>Los estudiantes verifican que el prototipo implementado funcione, en caso de que no funcione corrigen los errores en equipo.</p> <p>El docente presenta una situación problemática y los estudiantes representan el enunciado con el pateador de penales construidos por ellos.</p>

Dennis alista su pateador de penales y mete 4 goles, Ashly respira tranquilamente y mete 18 goles ¿Cuántos goles le faltan meter a Dennis para que tenga tantos goles como Ashly?

### **Comprensión del problema**

Los estudiantes leen el enunciado matemático y responden preguntas para corroborar la comprensión del problema.

¿De qué trata el problema? ¿Quiénes participan en el problema?

¿Cuántos goles metió Ashly? ¿Cuántos goles metió Dennis? ¿Qué nos pide el problema?

Parafrasean el problema.

### **Búsqueda de estrategias**

Los estudiantes buscan y aplican la estrategia para resolver el problema.

El docente pregunta ¿Cómo podemos resolverlo? ¿Qué harán primero? ¿Es importante todos los datos? ¿Qué van a hacer para resolver el problema?

### **Representación**

Los estudiantes manipulan el prototipo construido y haciendo uso del kit de Robótica representan la situación problemática.

### **Formalización**

Para igualar dos cantidades se tiene que sumar a la cantidad menor o restar a la cantidad mayor.

### **Reflexión**

¿Fue fácil resolver el problema? ¿Cómo lo resolvieron? ¿Qué pasos siguieron? ¿Qué dificultades tuvieron?

### **Transferencia**

Los estudiantes resuelven problemas similares utilizando el prototipo construido y el Kit de Robótica Educativa WeDo.

A Fabrizzio le gusta jugar a patear penales. El día lunes jugó y metió 25 goles; sin embargo, el día martes metió 14 goles ¿Cuántos goles le faltó meter el segundo día para que tenga tanto goles como el primer día?

Cierre	<p>Dialoga con los estudiantes sobre la sesión a partir de algunas preguntas: ¿Cómo se sintieron? ¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo nos ayuda las construcciones realizadas con el kit de Robótica a comprender el problema? ¿Para qué sirve las construcciones realizadas? ¿Qué dificultades tuvieron y como lo han resuelto?</p> <p>El docente evalúa los aprendizajes de los estudiantes por medio de una lista de cotejo.</p> <p>El docente plantea varias situaciones problemáticas de acuerdo con los prototipos construidos con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Los estudiantes realizan el inventario, guardan los materiales en el táper y lo entregan al profesor.</p>
--------	--

<b>Instrumento de evaluación</b>	Ficha de aplicación.
<b>Evaluación</b>	Formativa y Sumativa
<b>Bibliografía</b>	Rutas del aprendizaje en el área de Matemática. Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu.

**PROGRAMA DE RECUPERACION PEDAGOGICA  
SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 8**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

- 1.1. NIVEL : Primaria.  
 1.2. GRADO : 2°  
 1.3. ÁREA : Matemática.  
 1.4. DOCENTE : John Israel León Calixto.  
 1.5. FECHA : 02-02-18 y 05-02-18

**II. TITULO**

“Canjeamos para sumar”

**III.- PROPÓSITOS DE LA SESIÓN.**

Competencia/ capacidades		Desempeño precisado
Matemática	<p><b>Resuelve problemas de cantidad.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Traduce cantidades a expresiones numéricas.</li> <li>✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones</li> <li>✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo.</li> <li>✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.</li> </ul>	Resuelve situaciones asociadas a la agrupación reiterada de 10 unidades a partir de la información presentada en diversos tipos de textos.
Enfoque transversal		Acción observable
Conciencia de derecho		Los docentes generan espacios de reflexión sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos.

**IV.- Preparación de la sesión de aprendizaje**

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los equipos de trabajo.</li> <li>- Designar responsabilidades.</li> <li>- Cuidado de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de robótica WeDo.</li> <li>- Laptop XO.</li> <li>- Cuadernos de trabajo del estudiante.</li> </ul>

**V.- Momentos de la sesión**

<b>Momentos</b>	<b>Actividades</b>
Inicio	<p><b>Fase de problematización</b></p> <p>Los niños al construir sus robots libremente observaron que les faltaban piezas para completar sus construcciones e intercambiaron unos a otros: vigas, ladrillos, motor y engranajes. El profesor les manifestó que pueden intercambiar piezas que les faltan, pero tienen que anotar en su cuaderno el canje que están haciendo, por ejemplo: Dennis me da un ladrillo y yo le entrego tres vigas.</p> <p>El profesor permite que los estudiantes dialoguen y se pongan de acuerdo en equipo sobre las posibles reglas de canje.</p> <p>¿Podemos establecer algunas reglas de canje? ¿Podemos acordar que un ladrillo, se puede cambiar por tres vigas?</p> <p>El profesor permite que los estudiantes dialoguen y establezcan otras reglas de canje.</p> <p>El profesor comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderán a resolver situaciones problemáticas aditivas de dos etapas: canje y combinación utilizando los prototipos construidos.</p>
Desarrollo	<p><b>Fase de diseño</b></p> <p>Los estudiantes a través de un dibujo plasman libremente un prototipo de robot</p> <p><b>Fase de construcción</b></p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué vas a construir? ¿Para qué sirve lo que estás construyendo?</p> <p>Los estudiantes construyen sus prototipos plasmado en el dibujo haciendo uso del Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p><b>Fase de programación</b></p> <p>Los estudiantes hacen uso del software WeDo instalado en la laptop XO y de acuerdo con los iconos del software programan sus prototipos construidos para darles movimiento.</p> <p><b>Fase de prueba</b></p> <p>Los estudiantes realizan ensayos de su prototipo, en caso de que no funcione corrigen los errores.</p> <p>El docente presenta una situación problemática.</p>

	<p>Si con 10 ladrillos se puede canjear un robot. ¿Cuántos ladrillos del Kit de Robótica Educativa WeDo se necesitan para 8 robots?</p> <p><b>Comprensión del problema</b></p> <p>Los estudiantes leen el enunciado matemático y responden preguntas para corroborar la comprensión del problema.</p> <p>¿De qué trata el problema? ¿Qué datos tenemos?</p> <p>¿Con Cuántos ladrillos se puede canjear un robot? ¿Cuál es la pregunta del problema?</p> <p>Parafrasean el problema.</p> <p><b>Búsqueda de estrategias</b></p> <p>Los estudiantes buscan y aplican la estrategia para resolver el problema.</p> <p>El docente pregunta ¿Cómo podemos resolverlo? ¿Qué harán primero? ¿Es importante todos los datos?</p> <p><b>Representación</b></p> <p>Los estudiantes manipulan los prototipos construidos y haciendo uso del kit de Robótica representan la situación problemática.</p> <p><b>Formalización</b></p> <p>Fijan y comparten definiciones de una situación problemática de problemas aritméticos de enunciado verbal de tipo combinación.</p> <p><b>Reflexión</b></p> <p>¿Fue fácil resolver el problema? ¿Cómo lo resolvieron? ¿Qué pasos siguieron?</p> <p>¿Qué dificultades tuvieron y como lo resolvieron?</p> <p><b>Transferencia</b></p> <p>Los estudiantes resuelven problemas similares apoyados con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Si con 10 vigas se puede canjear una nave voladora. ¿Cuántas vigas del kit de Robótica se necesita para canjear 5 naves voladoras?</p>
Cierre	<p>Dialoga con los estudiantes sobre la sesión a partir de algunas preguntas: ¿qué aprendieron hoy? ¿Cómo nos ayuda las construcciones realizadas con el kit de Robótica a resolver el problema? ¿Qué operaciones realizaron para resolver el problema?</p> <p>El docente evalúa los aprendizajes de los estudiantes por medio de una lista de cotejo.</p>

	<p>El docente plantea varias situaciones problemáticas de acuerdo con los prototipos construidos con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Los estudiantes realizan el inventario, guardan los materiales en el táper y lo entregan al profesor.</p>
--	--

<b>Instrumento de evaluación</b>	Ficha de aplicación.
<b>Evaluación</b>	Formativa y sumativa
<b>Bibliografía</b>	<p>Rutas del aprendizaje en el área de Matemática.</p> <p>Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu.</p>

**PROGRAMA DE RECUPERACION PEDAGOGICA  
SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 9**

**I. DATOS INFORMATIVOS**

- 1.1. NIVEL : Primaria.  
 1.2. GRADO : 2°  
 1.3. ÁREA : Matemática.  
 1.4. DOCENTE : John Israel León Calixto.  
 1.5. FECHA : 07-02-18 y 09-02-18

**II. TITULO**

“Jugamos a juntar y quitar cantidades”

**III.- PROPÓSITOS DE LA SESIÓN.**

<b>Competencia/ capacidades</b>		<b>Desempeño precisado</b>
Matemática	Resuelve problemas de cantidad. ✓ Traduce cantidades a expresiones numéricas. ✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones ✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.	Resuelve situaciones aditivas de varias etapas presentadas en diversos tipos de textos.
<b>Enfoque transversal</b>		<b>Acción observable</b>
Conciencia de derecho		Los docentes generan espacios de reflexión sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos.

**IV.- Preparación de la sesión de aprendizaje**

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los equipos de trabajo.</li> <li>- Designar responsabilidades.</li> <li>- Cuidado de los materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de robótica WeDo.</li> <li>- Laptop XO.</li> <li>- Cuadernos de trabajo del estudiante.</li> </ul>

**V.- Momentos de la sesión**

Momentos	Actividades
Inicio	<p><b>Fase de problematización</b></p> <p>Los niños construyeron prototipos de robots de acuerdo con su interés y preferencia.</p> <p>Luego el docente les dice a los niños, si queremos jugar a la tiendita ¿Cómo podemos jugar a la tiendita?</p> <p>Luego, propiciamos la situación comunicativa a través de las siguientes preguntas: ¿Cómo podemos organizar nuestra tiendita? ¿Qué robots podemos construir? ¿A cuánto podemos vender los robots contruidos?</p> <p>El profesor permite que los estudiantes dialoguen y se pongan de acuerdo en equipo.</p> <p>El profesor comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderán a resolver situaciones problemáticas aditivas de dos etapas: canje y combinación utilizando los prototipos contruidos.</p>
Desarrollo	<p><b>Fase de diseño</b></p> <p>Los estudiantes a través de un dibujo plasman una alternativa de solución.</p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué vas a construir? ¿Para qué sirve? ¿Será útil tu propuesta para dar solución al problema de transporte?</p> <p><b>Fase de construcción</b></p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué piezas del kit de WeDo necesitan para construir lo que han dibujado? ¿Cómo se organizarán para que trabajen en equipo?</p> <p>Los estudiantes construyen sus prototipos plasmado en el dibujo haciendo uso del Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p><b>Fase de programación</b></p> <p>Los estudiantes hacen uso del software WeDo instalado en las laptops XO y de acuerdo con los iconos del software programan sus prototipos contruidos para darles movimiento.</p> <p><b>Fase de prueba</b></p> <p>Los estudiantes verifican que el prototipo implementado funcione, en caso de que no funcione corrigen los errores en equipo.</p>

El docente presenta una situación problemática y los estudiantes lo representan con sus prototipos construidos.

### **Cambia tus chipitaps**



**robot  
11**



**trompo  
7 chipitaps**



**carro volador  
8 chipitaps**

Víctor va al Aula de Innovación para cambiar sus 22 chipitaps por robots construidos por sus compañeros. Si Víctor quiere llevar un carro volador y un robot pintor ¿Cuántos chipitaps le sobrarán?

### **Comprensión del problema**

Los estudiantes leen el enunciado matemático y responden preguntas para corroborar la comprensión del problema.

¿De qué trata el problema? ¿Quién va a cambiar sus chipitaps?

¿Cuántos chipitaps tiene Víctor? ¿Por Cuántos chipitaps se puede cambiar el carro volador? ¿Qué robots vale más chipitaps? ¿Qué nos pide el problema?

Parafrasean el problema

### **Búsqueda de estrategias**

Los estudiantes buscan y aplican la estrategia para resolver el problema.

El docente pregunta ¿Cómo podemos resolverlo? ¿Qué harán primero? ¿Es importante todos los datos?

### **Representación**

Los estudiantes manipulan el prototipo construido y haciendo uso del kit de Robótica representan la situación problemática.

	<p><b>Formalización</b></p> <p>Fijan y comparten definiciones de una situación problemática de problemas aritméticos de enunciado verbal de tipo combinación.</p> <p><b>Reflexión</b></p> <p>¿Fue fácil resolver el problema? ¿Cómo lo resolvieron? ¿Qué pasos siguieron? ¿Qué dificultades tuvieron?</p> <p><b>Transferencia</b></p> <p>Los estudiantes resuelven problemas similares utilizando el prototipo construido y el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Teniendo en cuenta los datos del gráfico anterior, resuelven la siguiente situación problemática.</p> <p>Leysi participa en una feria de Robótica Educativa WeDo y desea cambiar sus 22 chipitaps. Si Leysi quiere llevar los tres robots ¿Le sobran o le falta chipitaps? ¿Cuánto?</p>
Cierre	<p>Dialoga con los estudiantes sobre la sesión a partir de algunas preguntas: ¿qué aprendieron hoy? ¿Cómo nos ayuda las construcciones realizadas con el kit de Robótica a comprender el problema? ¿Qué operaciones realizaron para resolver el problema?</p> <p>El docente evalúa los aprendizajes de los estudiantes por medio de una lista de cotejo.</p> <p>El docente plantea varias situaciones problemáticas de acuerdo con los prototipos construidos con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p>

<b>Instrumento de evaluación</b>	Ficha de aplicación.
<b>Evaluación</b>	Formativa y sumativa.
<b>Bibliografía</b>	Rutas del aprendizaje en el área de Matemática. Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu.

**PROGRAMA DE RECUPERACION PEDAGOGICA**  
**SESIÓN DE APRENDIZAJE N° 10**

**I. Datos informativos**

- 1.1. NIVEL : Primaria.  
1.2. GRADO : 2°  
1.3. ÁREA : Matemática.  
1.4. DOCENTE : John Israel León Calixto.  
1.5. FECHA : 12-02-18 y 14-02-18.

**II. Título**

“Sabemos cuándo aumentar o quitar”

**III.- Propósitos de la sesión.**

Competencia/ capacidades		Desempeño precisado
Matemática	Resuelve problemas de cantidad. ✓ Traduce cantidades a expresiones numéricas. ✓ Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones ✓ Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones.	Resuelve situaciones aditivas asociadas a acciones de agregar en la que se pide hallar la cantidad que produce el cambio presentada en diversos tipos de textos.
Enfoque transversal		Acción observable
Conciencia de derecho		Los docentes generan espacios de reflexión sobre el ejercicio de los derechos individuales y colectivos.

**IV.- Preparación de la sesión de aprendizaje**

¿Qué necesitamos hacer antes de la sesión?	¿Qué recursos o materiales se utilizarán en esta sesión?
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organizar los equipos de trabajo.</li> <li>- Designar responsabilidades</li> <li>- Cuidado de los materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kit de robótica WeDo</li> <li>- Laptop XO</li> <li>- Cuadernos de trabajo del estudiante</li> </ul>

**V.- Momentos de la sesión**

Momentos	Actividades
Inicio	<p><b>Fase de problematización</b></p> <p>Todos los años, los ambientes de la institución educativa son pintados por 4 personas durante 16 días aproximadamente. ¿Qué artefactos o máquinas podemos crear para pintar el colegio en menos días?</p> <p>Luego, propiciamos la situación comunicativa a través de las siguientes preguntas: ¿Qué soluciones propondrían? ¿Qué pueden crear para pintar el colegio en pocos días?</p> <p>El profesor permite que los estudiantes dialoguen y se pongan de acuerdo en equipo sobre las posibles soluciones.</p> <p>El profesor comunica el propósito de la sesión: Hoy aprenderán a realizar acciones de juntar al resolver situaciones de cambio utilizando los prototipos construidos.</p>
Desarrollo	<p><b>Fase de diseño</b></p> <p>Los estudiantes a través de un dibujo plasman una alternativa de solución para que pinten el colegio en menos días.</p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Será útil su propuesta para dar solución al problema? ¿Cómo funcionará?</p> <p><b>Fase de construcción</b></p> <p>El docente orienta a los estudiantes de acuerdo con las siguientes preguntas ¿Qué van a construir? ¿Para qué sirve? ¿Qué piezas del kit de WeDo necesitan para construir lo que han dibujado? ¿Cómo se organizarán para que trabajen en equipo?</p> <p>Los estudiantes construyen sus prototipos plasmados en dibujos, haciendo uso del Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p><b>Fase de programación</b></p> <p>Los estudiantes hacen uso del software WeDo instalado en la laptop XO y de acuerdo con los iconos del software programan sus prototipos construidos para darles movimiento.</p> <p><b>Fase de prueba</b></p> <p>Los estudiantes comprueban el funcionamiento de su prototipo de acuerdo con lo concebido, en caso de que no funcione corrigen los errores en equipo.</p>

El docente presenta una situación problemática a los estudiantes.

Un robot que funciona con batería pintaba 8 aulas. Cuando de pronto su creador Gael, aumentó la potencia del robot y terminó el día pintando 22 aulas. ¿Cuántas aulas más pintó el robot de Gael, después que aumentó su potencia?

### **Comprensión del problema**

Los estudiantes leen el enunciado matemático y responden preguntas para dar evidencia de la comprensión del problema.

¿De qué trata el problema? ¿Quién construyó el Robot?

¿Cuántas aulas pintó el robot antes que Gael aumentará la potencia?

¿Qué nos pide el problema?

Parafrasean el problema haciendo uso de sus construcciones.

### **Búsqueda de estrategias**

Los estudiantes buscan y aplican la estrategia para resolver el problema.

El docente pregunta ¿Cómo podemos resolverlo? ¿Qué harán primero? ¿Es importante todos los datos? ¿Cómo harían para hallar la respuesta?

### **Representación**

Los estudiantes manipulan el prototipo construido y haciendo uso del kit de Robótica representan la situación problemática.

### **Formalización**

Para resolver estos problemas tenemos que conocer dos cantidades: cantidad inicial y cantidad final.

### **Reflexión**

¿Fue fácil resolver el problema? ¿Cómo lo resolvieron? ¿Qué pasos siguieron?

¿Qué dificultades tuvieron?

### **Transferencia**

Los estudiantes resuelven problemas similares apoyados con el Kit de Robótica Educativa WeDo.

Al robot de Christopher le gusta regar las plantas del parque 2 de Julio, a la primera hora de la mañana riega 18 plantas, después de dos horas regó 40 plantas en total ¿Cuántas plantas regó después de la primera hora?

<b>Cierre</b>	<p>Dialoga con los estudiantes sobre la sesión a partir de algunas preguntas: ¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo lo hicieron? ¿Cómo las construcciones realizadas con los kits de Robótica ayudan a comprender y resolver el problema? ¿Para qué sirve las construcciones realizadas?</p> <p>El docente evalúa los aprendizajes de los estudiantes por medio de una lista de cotejo.</p> <p>El docente plantea varias situaciones problemáticas de acuerdo con los prototipos construidos con el Kit de Robótica Educativa WeDo.</p> <p>Los estudiantes realizan el inventario, guardan los materiales en el táper y lo entregan al profesor.</p>
---------------	--

<b>Instrumento de evaluación</b>	Ficha de aplicación.
<b>Evaluación</b>	Formativa y Sumativa
<b>Bibliografía</b>	<p>Rutas del aprendizaje en el área de Matemática.</p> <p>Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu.</p>

### ANEXO 9: Lista de cotejo de las evaluaciones realizadas durante la aplicación de la Robótica Educativa WeDo

ESTUDIANTE	Agrupar el Kit de robótica de acuerdo con las características de la ficha de inventario.	Identifica las decenas por medio de figuras o gráficos.	Junta cantidades al resolver situaciones problemáticas.	Identifica el doble de una cantidad presentada.	Junta cantidades y forma grupos de 10.	Identifica el patrón de una secuencia numérica para completar el término que falta.	Realiza acciones de igualar en situaciones problemáticas.	Resuelve situaciones problemáticas aditivas de dos etapas: canje y combinación.	Resuelve situaciones problemáticas aditivas de dos etapas: canje y combinación.	Realiza acciones de juntar al resolver situaciones de cambio.	Identifica los números mayores o menores respecto a un referente.	Reconoce números menores de 20 desde una gráfica y lo expresa en decenas.	Resuelve la suma o diferencia de dos números presentada en enunciado verbal y en formato vertical.
1	✓	-	✓	*	*	✓	✓	✓	✓	*	✓	*	✓
2	✓	*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	*	-	*	-	-	*	-	*	-	-	*	-	*
4	✓	*	✓	*	✓	✓	✓	✓	*	*	✓	*	✓
5	✓	*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	*	-	-	*	-	*	*	*	-	*	✓	*	*
8	*	*	*	*	*	✓	✓	✓	*	*	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓	✓	*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	✓	*	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	✓	-	*	*	*	*	*	*	*	*	✓	*	✓

Nota: Equivalencia de evaluación de los signos: ✓ (logrado), \* (proceso) y - (inicio). Fuente. Elaboración propia.