



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
ESCUELA DE POSTGRADO

TESIS

APLICACIÓN DE LA ROBOTICA EDUCATIVA COMO ESTRATEGIA
EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DEL AREA DE CIENCIA Y
TECNOLOGIA DE LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO DE
PRIMARIA DE LA I.E.E. KARL WEISS – CHICLAYO EN EL AÑO 2017.

PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO
EN EDUCACIÓN

AUTOR

Br. FRANK RICHARD RODRÍGUEZ CHIRINOS

ASESORA

Dra. GIOCONDA SOTOMAYOR NUNURA

LINEA DE INVESTIGACIÓN

EVALUACIÓN Y APRENDIZAJE

PERU - 2017

Dedicatoria

A Dios, por ser mi guía en cada momento de mi vida, sobre todo por el apoyo en este trabajo, que significa un gran paso en mi vida.

A mis hijos Frank, Francesca y mi esposa Milagros, por ser el motor que guía mi vida y me fortalecen día a día para seguir adelante.

A mis padres, hermanos, abuelo, tíos y primos, con quienes siempre permanecemos unidos, demostrando que la familia es muy importante en la vida.

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento, al Director, Subdirector de Primaria y Docentes de la II. EE. Karl Weiss de Chiclayo, en especial al docente Javier Vásquez, por permitirme trabajar en el aula de AIP con los estudiantes del sexto grado de primaria.

Agradecimiento a los estudiantes del sexto grado de primaria de la II. EE. Karl Weiss de Chiclayo, quien con sus sonrisas, trabajo e ingenio, motivaban el desarrollo del presente trabajo.

Agradecimiento especial a la Doctora Gioconda Sotomayor Nunura, quien fue mi guía durante el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Frank Rodríguez

Presentación

Señores miembros del jurado, ante ustedes presento mi trabajo de tesis titulado “Aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de Capacidades del área de Ciencia y Tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo en el año 2017”, con la finalidad de identificar el nivel de conocimiento de la robótica y del Kit Lego WEDO, así como medir el desarrollo de cuatro capacidades que son planteadas por el Ministerio de Educación (Según Programa Curricular de Educación Primaria) para los estudiantes del sexto grado de primaria. Estas capacidades forman parte de la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”.

El presente informe está distribuido de la siguiente manera: Capítulo I denominado Introducción, en la que se desarrolla la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos. Capítulo II denominado Método, en la que se desarrolla el diseño de investigación, variables, operacionalización, población y muestra, criterios de inclusión, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, métodos de análisis de datos, aspectos éticos. Capítulo III se muestran los resultados obtenidos del presente trabajo. Capítulo IV se desarrolla la Discusión. Capítulo V se muestran las conclusiones. Capítulo VI se indican las recomendaciones. Capítulo VII se indican las referencias. Este trabajo culmina con la presentación de los anexos.

Esperando haber cumplido con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo y esperando haber realizado un pequeño aporte a la educación, agradezco a ustedes miembros del jurado por el tiempo dedicado a este humilde trabajo.

El autor.

Índice

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de Autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras.....	x
Resumen.....	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1 Realidad Problemática.....	13
1.2 Trabajos Previos.....	15
1.3 Teorías Relacionadas al Tema.....	19
1.4 Formulación del problema.....	28
1.5 Justificación del Estudio.....	28
1.6 Hipótesis.....	29
1.7 Objetivos.....	29
1.7.1 Objetivo General.....	29
1.7.2 Objetivos Específicos.....	30
II. MÉTODO.....	31
2.1 Diseño de investigación.....	31
2.2 Variables – Operacionalización.....	31
2.2.1 Variables.....	31
2.2.2 Operacionalización.....	32
2.3 Población y Muestra.....	32
2.3.1 Población.....	32
2.3.2 Muestra.....	32
2.3.3 Criterios de Inclusión.....	33
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Validez y Confiabilidad...	33

2.4.1 Técnica de recolección de datos.....	33
2.4.2 Instrumentos de recolección de datos.....	34
2.4.3 Validación de instrumento.....	34
2.4.4 Confiabilidad del instrumento.....	35
2.5 Métodos de análisis de datos.....	35
2.5.1 Hipótesis estadística.....	35
2.5.2 Codificación de datos.....	36
2.5.3 Variable robótica educativa.....	36
2.5.4 Variables Capacidades del área de ciencia y tecnología.....	36
2.5.5 Herramientas estadísticas utilizadas.....	37
2.6 Aspectos éticos.....	38
III. RESULTADOS.....	39
3.1 Nivel de conocimiento de robótica y kit WEDO.....	39
3.2 Desarrollo de capacidades del área de ciencia y tecnología.....	43
IV. DISCUSIÓN.....	50
V. CONCLUSIONES.....	52
VI. RECOMENDACIONES.....	53
VII. REFERENCIAS.....	54
ANEXOS.....	56
Anexo N° 01: Base de datos obtenida de cuestionario 01.....	57
Anexo N° 02: Base de datos con indicadores obtenidos durante desarrollo de clases del sexto grado A – I.E. “Karl Weiss” - 2017.....	58
Anexo N° 03: Base de datos con indicadores obtenidos durante desarrollo de clases del sexto grado B – I.E. “Karl Weiss” - 2017.....	59
Anexo N° 04: Guía de observación.....	60
Anexo N° 05: Cuestionario 01.....	61
Anexo N° 06: Oficio N° 238-2017-D. I.E “KW”.....	62
Anexo N° 07: Alfa de Cronbach.....	63

Índice de tablas

Tabla 1	Operacionalización de variables.....	32
Tabla 2	Codificación de grado de avance.....	36
Tabla 3	Dimensiones de ciencia y tecnología con escala.....	36
Tabla 4	Valores de capacidades obtenidas durante desarrollo de clases del sexto grado A - I.E. "Karl Weiss" – 2017.....	43
Tabla 5	Valores promedio de capacidades obtenidas durante desarrollo de clases del sexto grado A - I.E. "Karl Weiss" – 2017.....	44
Tabla 6	Valores de capacidades obtenidas durante desarrollo de clases del sexto grado B - I.E. "Karl Weiss" – 2017.....	46
Tabla 7	Valores promedio de capacidades obtenidas durante desarrollo de clases del sexto grado B - I.E. "Karl Weiss" – 2017.....	47

Índice de figuras

Figura 1	<i>Resumen de datos obtenidos de cuestionario 01 en sexto A.....</i>	39
Figura 2	<i>Resumen de datos obtenidos de cuestionario 01 en sexto B.....</i>	40
Figura 3	<i>Resumen promedio de datos obtenidos de cuestionario en sexto A y B..</i>	41
Figura 4	<i>Nivel de conocimiento de robótica y kit WEDO en sexto A y B.....</i>	42
Figura 5	<i>Evolución de Capacidad 1 en sexto grado A.....</i>	44
Figura 6	<i>Evolución de Capacidad 2 en sexto grado A.....</i>	45
Figura 7	<i>Evolución de Capacidad 3 en sexto grado A.....</i>	45
Figura 8	<i>Evolución de Capacidad 4 en sexto grado A.....</i>	46
Figura 9	<i>Evolución de Capacidad 1 en sexto grado B.....</i>	48
Figura 10	<i>Evolución de Capacidad 2 en sexto grado B.....</i>	48
Figura 11	<i>Evolución de Capacidad 3 en sexto grado B.....</i>	49
Figura 12	<i>Evolución de Capacidad 4 en sexto grado B.....</i>	49

Resumen

El objetivo de la presente tesis es medir el desarrollo de cuatro capacidades de una de las competencias del área de Ciencia y Tecnología (Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno) aplicando la robótica educativa en los estudiantes del sexto grado de primaria de la I. E. "Karl Weiss" - Chiclayo, en el año 2017.

El tipo de investigación fue experimental, con una muestra de 56 estudiantes (29 estudiantes del sexto grado A y 27 estudiantes del sexto grado B), a quienes se les aplicó dos tipos de instrumentos de recolección de datos. Inicialmente la primera sesión de clase se aplicó un cuestionario y las siguientes sesiones de clase se utilizaron guías de observación.

Con la encuesta, se aprecia que los estudiantes tienen un alto conocimiento de la robótica y tienen un alto conocimiento del kit educativo WEDO.

Con el uso de la robótica educativa (uso de kits WEDO), se observó clase a clase el comportamiento de cada una de las cuatro capacidades en estudio en las dos aulas (A y B). La capacidad 1: *Delimita una alternativa de solución tecnológica* se llegó al valor 2 (avance inicial); La capacidad 2: *Diseña la alternativa de solución tecnológica* se llegó al valor 2 (avance inicial); La capacidad 3: *Implementa y valida alternativas de solución tecnológica* se llegó al valor 4 (Logrado); La capacidad 4: *Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica* se llegó al valor 3 (en proceso).

Se concluye que hay una tendencia de evolución positiva con la aplicación de la robótica educativa en el desarrollo de las 4 capacidades descritas en el párrafo anterior.

Palabras Clave: Robótica educativa, Capacidad educativa, kit WEDO

Abstract

The objective of this thesis is to measure the development of four capacities of one of the competences of Science and Technology (He/she designs and builds technological solutions to solve problems of his/her environment) by applying educational robotics to students of the sixth grade of primary school at "Karl Weiss" School - Chiclayo, 2017.

The type of research was experimental, with a sample of 56 students (29 students of sixth grade A and 27 students of sixth grade B), to whom two types of data collection instruments were applied. Initially, a questionnaire was applied on the first class session and observation guides were used the following class sessions. Through the survey, it was determined that the students have a high knowledge of robotics and have a high knowledge of the WEDO educational kit.

With the use of educational robotics (use of WEDO kits), class behavior was observed for each of the four capacities under study in the two groups (A and B). For capacity 1: *He/she delimits an alternative technological solution*, a 2 value was reached (initial advance); As to capacity 2: *He/she designs the alternative technological solution*, a 2 value was obtained (initial advance); For capacity 3: *He/she Implements and validates alternatives of technological solutions*, a 4 value was reached (Achieved); And as to capacity 4: *He/she evaluates and communicates the operation of the alternative technological solution*, a 3 value was obtained (in process).

The conclusion was that there is a trend of positive evolution with the application of educational robotics in the development of the 4 capacities described in the previous paragraph.

Key words: educational robotics, educational capacity, WEDO kit.

I. INTRODUCCION

1.1 Realidad Problemática

En robótica educativa prima como propósito que el estudiante tome "conciencia de la ciencia" en la vida diaria creando y recreando objetos. En frase del notable estudioso de la mente infantil, Jean Piaget: "Entender es inventar".

Los estudiantes descubrirán, paulatinamente, que muchos de los objetos que construyen no son más que la aplicación de la ciencia. Así, podrán responder preguntas generales y comprobar sus propias hipótesis. Por ejemplo, que la palanca está presente en una escoba, una puerta, un destapador, en los remos de una canoa, un engrapador, una tijera, entre otros objetos (Ministerio de Educación, 2016).

Robótica Educativa ha llegado a la prominencia en los últimos años, ya que permite articular una enseñanza más lúdica e interactiva. Obras abstractas en concreto, y por lo tanto se erige como una nueva metodología de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, este trabajo busca presentar iniciativas educativas que utilizan la robótica en las escuelas primarias, que se encuentra en el oeste de Santa Catarina y el norte de Rio Grande do Sul, en Brasil. En iniciativas Kerber (2009), Tosini y Holz (2010) y Zarpelon, Tortelli y Bieniek (2013) se utilizó como instrumentos para la observación directa de la escuela y, más tarde, la intervención en el aula. Para ello, se utilizó el kit Lego Mindstorms NXT robótica. Este kit fue elegido debido a que contiene una cantidad significativa de engranajes, permite la personalización o la fabricación de piezas, su programación se simplifica mediante el uso de bloques programables visuales. Como resultados, se encontró que la tecnología permite la integración, interacción, discusión y cooperación entre estudiantes, profesores y empleados, que de alguna manera permea un desarrollo individual y colectivo, proporcionando oportunidades para la mejora de los procesos educativos. Lopes, Lopes y Guedes (2015).

En EEUU en los meses de marzo y abril se ha observado que los módulos de Robótica Educativa están implementados en todas las escuelas de los EEUU, es así que se auspicia las competencias regionales, nacionales e internacionales de Robótica en varias categorías con la finalidad de formar jóvenes que desarrollen tecnología. Los módulos que se usan en EEUU son los mismos que el Ministerio de Educación esta implementado en las escuelas primarias y secundarias con los Kit Lego Wedo y Lego Mindstorms NXT respectivamente (Cruz, 2011).

Es así como el MINED del Gobierno del Salvador, por medio de la Gerencia de Tecnologías Educativas y la Dirección Nacional de Educación en Ciencia, Tecnología e Innovación, del Viceministerio de Ciencia y Tecnología, crea el Proyecto de Robótica Educativa (PRE) con el propósito de estimular a los estudiantes desde sus primeros años de vida escolar el interés por la Ciencia y la Tecnología, transformarla y ponerla al servicio de la sociedad (Ministerio de Educacion El Salvador, 2013).

La Comisión Europea considera que la programación es una habilidad básica del siglo xxi y señala que en 2020 habrá en Europa 825.000 puestos de trabajo sin cubrir debido a la falta de profesionales del ámbito de las ciencias de la computación y de las TIC. Se hace difícil decir en qué medida la robótica está presente en los distintos ámbitos educativos, pero lo cierto es que cada vez hay más oferta de este tipo de actividades (Casado, 2016).

En nuestro país algunos Colegios Particulares y los llamados Instituciones Educativas emblemáticos han iniciado a desarrollar la Robótica Educativa en las sesiones de aprendizaje, teniendo como logro el desarrollo de capacidades de imaginación, creación, solución de problemas y trabajo en equipo, todo ello llevando al éxito de alumnos. Una muestra de los logros es la participación de estudiantes peruanos de 9 - 18 años de las diferentes Instituciones Educativas públicas y privadas en torneos internacionales como la FIRST en Estados Unidos y la WRO en Asia. Todas estas

actividades y otras que se pudo organizar fomentan el desarrollo de las capacidades y habilidades en los niños y jóvenes de todas ellas ponemos énfasis en las capacidades del área de educación para el trabajo por ser una de las capacidades complejas e integradoras (Cruz, 2011).

La I.E. emblemática e inclusiva “Karl Weiss”, ubicada en la avenida Mariscal Nieto 520 – Chiclayo - Lambayeque, es un colegio público escolarizado mixto (depende del Minedu), en la cual se tiene tres niveles: inicial, primaria y secundaria; actualmente cuenta con una población aproximada de 2500 estudiantes, distribuidos en dos turnos: mañana y tarde.

El nivel primario presenta un aproximado de 650 estudiantes, distribuidos en 6 grados (1° primaria al 6° de primaria), con 4 aulas por cada grado (A, B, C y D).

En el presente trabajo, se medirá el desarrollo de cuatro capacidades del área de ciencia y tecnología, aplicando la robótica educativa en los estudiantes del sexto grado A de primaria (29 estudiantes) y del sexto grado B de primaria (27 estudiantes).

Las cuatro capacidades según el Programa Curricular de Educación Primaria del Minedu son las siguientes:

- Delimita una alternativa de solución tecnológica.
- Diseña la alternativa de solución tecnológica.
- Implementa y valida alternativas de solución tecnológica.
- Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica.

1.2 Trabajos Previos

Internacional

Acosta, M., Forigua, C., Navas, M. (2015) en su trabajo de investigación denominado Robótica educativa: un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de actividades, describe la experiencia al diseñar e implementar un entorno tecnológico de enseñanza-aprendizaje que incorpora un robot dentro de una propuesta didáctica

interdisciplinar con estudiantes de tres Colegios Distritales de Bogotá. El enfoque de la presente investigación es cualitativo, de tipo etnográfico que utilizó como técnica de investigación el estudio de caso, el cual permitió implementar y analizar el desarrollo de la práctica cuya recolección de información fue lograda por medio de talleres, encuestas y entrevistas.

Con el desarrollo de esta experiencia fue posible la identificación de habilidades propias del pensamiento tecnológico, la generación de una estrategia didáctica fundamentada en el trabajo cooperativo-colaborativo y en la solución de situaciones problema desde lo social y ambiental. También se logró analizar el impacto que la robótica educativa puede generar como espacio innovador en los procesos de enseñanza y la potencialización de habilidades. Como resultado de esta investigación se presenta una propuesta didáctica para la incorporación de robótica en el contexto educativo y finalmente se presentan las conclusiones que tienen como objeto establecer aciertos y aspectos por mejorar al implementar este tipo de prácticas.

Peralta (2015) en su trabajo de investigación denominado Robótica educativa: una estrategia en el desarrollo de la creatividad y las capacidades en educación en tecnología, describe que la presente investigación permitió reconocer la posibilidad de articulación entre la robótica educativa con el desarrollo de las habilidades de pensamiento y la creatividad. Lo anterior mediado por dispositivos como Lego y un buen número de materiales a los cuales se tiene acceso en las clases de tecnología. De la misma forma, el identificar el pensar como una forma de resolución de problemas, permite concretar desde la modelación, la simulación y la creación de diversos prototipos, la conjugación de elementos que se relacionan para la resolución de problemas reales en los contextos de los estudiantes.

Es así como las habilidades de pensamiento y la creatividad se pone en juego para el desarrollo integral de las clases de tecnología. Al igual, el ejercicio permanente de manipulación de materiales por parte de los estudiantes, así como la posibilidad de discusión en el trabajo en equipo se convierte en elementos para el desarrollo de habilidades comunicativas, de

participación, de autonomía y liderazgo, que aunque no son objeto del trabajo de investigación se configuran como un plus del mismo.

El objetivo del trabajo el cual pretende reconocer la relación entre el programa de robótica, las habilidades de pensamiento y la creatividad se logra cuando los estudiantes exponen sus intereses, limitaciones, necesidades, a partir de sus diversas elaboraciones. Al igual, la elaboración de los modelos, simulaciones y prototipos se convierte en una forma para capturar la motivación y la solución de problemas que los estudiantes conectan de manera sencilla a su cotidiano más cercano.

Mendoza, J., Rivera, J. (2013) en su trabajo de investigación denominado Aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área “Cerrando Brechas del Conocimiento” con estudiantes de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el año 2012, describe lo siguiente: (...) el capítulo VI está referido a una propuesta la cual tiene que ver con la incorporación y/o actualización tanto de la currícula de robótica educativa como el/lo kit a gestionar por parte de la institución donde se realizó la investigación Esperando que el resultado de este trabajo se constituya en un aporte a la formación de los profesionales en educación y un insumo de consulta para docentes y estudiantes del Departamento de Ciencias de la Educación.

Por otra parte, los logros alcanzados a través de la robótica educativa son palpables al observar en el devenir de la investigación que los educandos han mejorado sus habilidades psicomotrices, dado que son capaces de manipular de forma ágil y precisa las piezas lego al armar el robot, en consecuencia, tienen destrezas adquiridas en la construcción de los robot en función del proyecto que se les demanda, a su vez evoca la mejora en la habilidad mental en el área de la matemática y el razonamiento lógico así como la parte experimental al realizar sus prácticas en esta área.

No dejando de lado al tutor, se le felicita y se le exhorta a continuar con la metodología constructivista y sus técnicas de aprendizaje aplicada a la fecha y observadas durante la investigación ya que lo logros adquiridos a partir de

los proyectos mencionados anteriormente en este capítulo no son más que el esfuerzo, la dedicación y el empeño por promover otra forma de aprendizaje sencilla, práctica y llena de actividades emprendedoras por parte del tutor quien se ha empeñado en hacer un aporte de calidad a la educación al interior del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango.

Nacional

Cisneros (2015) en su proyecto de investigación denominado 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, indica lo siguiente: La presente investigación centro sus objetivos en conocer el uso y aplicación de los recursos educativos tecnológicos de las laptop XO y kit de robótica educativa WEDO de manera significativa en el que hacer educativo.

La muestra de estudio consideró a instituciones educativas públicas del nivel primario de la Provincia de Tarma que contaran con los recursos educativos tecnológicos de las laptop XO y kit de robótica educativa WEDO. Se contó con 100 docentes, 200 estudiantes, 70 padres de familia y un especialista del área de DIGETE de la UGEL Tarma.

Al final, se podría decir que el uso de las laptop XO, los docentes, especialista, estudiantes y padres de familia, tienen poco conocimiento; con respecto al uso de los kit de robótica educativa WEDO, tienen conocimiento el especialista y padres de familia y poco conocimiento los docentes y estudiantes.

Hilario (2015) en su trabajo de investigación denominado Efecto del Programa educativo "KITROWE" en la explicación científica en estudiantes de segundo grado de secundaria, I.E. N° 81023, Ascope - La Libertad, 2015, indica lo siguiente: La muestra estudiada fue de 20 estudiantes, mediante un diseño experimental de tipo explicativa, se aplicó una prueba de rendimiento de explicación científica para comparar los resultados entre el pre test y post test, que contempla dimensiones como la descripción de las características

del prototipo robótico, la propuesta generativa que relaciona el funcionamiento del prototipo con el tipo de máquina simple, la deducción que supone nuevas posibilidades y máquinas simples en el funcionamiento y la comprobación mediante una simulación que permite confirmar la propuesta generativa.

Se concluyó que el Programa educativo KITROWE, logra beneficiar el desarrollo de la explicación científica. Utilizándose la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas la cual señaló una diferencia positiva y significativa en la variable explicación científica.

Cuadros, K., Espinoza, K. (2013), en su trabajo de investigación denominado Robótica educativa como estrategia en el desarrollo de capacidades cognitivas en los estudiantes del V ciclo del plantel de aplicación “Nuestra Señora de Lourdes” en el periodo 2013, su trabajo se encamina con la finalidad de centrar nuestra atención en uno de los elementos más esenciales, que viene hacer las “desarrollo de capacidades cognitivas” por medio de la robótica educativa en el plantel de aplicación mencionada.

El kit de robótica es un recurso pedagógico por el cual los estudiantes del plantel de aplicación “Nuestra Señora de Lourdes” aprendieron dinámicamente el centro de recursos tecnológicos.

Los estudiantes demuestran que para aprender a construir nuevas cosas gracias al kit de robótica ellos pueden crear diferentes modelos de robots para su mejor desarrollo de las capacidades cognitivas como la creatividad.

Las sesiones que se ejecutó a los estudiantes del plantel de aplicación “Nuestra Señora de Lourdes” conllevaron al desarrollar de sus capacidades cognitivas.

1.3 Teorías Relacionadas al Tema

Aprendizaje significativo y activo:

El Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular indica que:

a) El aprendizaje es un proceso de construcción de conocimientos elaborado por los estudiantes en interacción con su realidad natural y social, haciendo

uso de sus experiencias previas. La enseñanza es concebida como una acción generadora de un proceso eminentemente activo, en el cual los estudiantes construyen sus aprendizajes en interacción con su contexto, con sus compañeros, con los materiales educativos y con el docente.

b) En toda acción educativa formal siempre hay una interacción intencional creada por el docente. La interacción será eficaz en la medida en que las intervenciones del docente sean oportunas y respondan a los intereses, a las necesidades y al nivel de desarrollo de los estudiantes.

c) En coherencia con la concepción de aprendizaje y de enseñanza que hemos asumido, y con el fin de asegurar el logro de los aprendizajes previstos (competencias, capacidades y actitudes), es necesario precisar el rol del docente y de los estudiantes, así como de los diversos elementos del currículo en la acción educativa concreta (Ministerio de Educación, 2016).

Aprendizaje Basado en Proyectos:

Existen diferentes acciones relacionadas a la metodología por proyectos en distintos países: Rusia, Alemania y, especialmente, Estados Unidos. Para los historiadores alemanes se origina en el Manual and Industrial Arts Programas de 1900 elaborado por Charles R. Richards y John Dewey. Sin embargo, existen trabajos educativos que se remontan desde 1590, lo que nos hace reflexionar sobre el rol del proyecto en la institución educativa.

El Aprendizaje Basado en Proyectos 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 (Ministerio de Educación, 2016).

Aprendizaje Basado en Juegos:

La robótica educativa es un medio de aprendizaje multidisciplinario que utiliza recursos concretos (palancas, poleas, engranajes y otros), electrónicos (motores, sensores) y digitales (software de programación). Mediante su confluencia, los estudiantes recrean máquinas diversas que logran automatizar e impregnar con su inventiva, en un trabajo cooperativo,

en el cual la práctica de valores muestra su utilidad en los resultados nacionales que obtiene cada equipo. En este contexto, el aspecto lúdico prima permitiendo que los estudiantes se involucren de una manera auténtica. Las funciones y los beneficios del juego son diversos, pero en el terreno educativo interesa más: a) el hecho comprobado, que es una vía de acceso que tiene el estudiante para conocer e interactuar de manera espontánea con el mundo que lo rodea; y b) que es un medio de primer orden para mantener la cohesión social. El juego, en consecuencia, debiera ser una herramienta principal para los aprendizajes académicos y no un medio eventual, al cual solo parece otorgársele importancia en educación inicial. Resnick, discípulo de Papert y conductor del *MIT Media Lab*, *Lifelong Kindergarten*, ha sugerido, por el contrario, *kindergartizar* toda la educación, es decir, impregnar con la filosofía precursora de Froebel, creador de los *Kindergarten*, la educación para todas las edades.

Mitchel Resnick, integrante del *Media Lab*, marca así una línea de continuidad histórica que se remonta a Johann Pestalozzi, pedagogo suizo, quien abogaba por el conocimiento práctico (*Hands-On*) y cuya filosofía inspiró a Froebel para la creación de los *Kindergarten*. Froebel, a su vez, se enfocó en el movimiento, la creación, la curiosidad y el juego. Con Froebel se inicia el uso de los juegos de construcción en la educación en contraste con el enfoque memorista de aquel entonces.

María Montessori, por su parte, tomó el aspecto manipulativo de los Gifts de Froebel y creó sus propios materiales, destacando en su enfoque el descubrimiento espontáneo. El juego en la educación, sin embargo, no tenía aún un respaldo científico, aunque sí filosófico. *Emilio* (Tratado filosófico sobre la naturaleza del hombre escrito por Jean - Jacques Rousseau) que destacaba el valor del interés del niño. Vygotsky y Piaget, a su turno, sentaron las primeras bases teóricas que respaldaban el aspecto lúdico en la educación. Tocaría entonces a Seymour Papert del MIT establecer la conexión entre la teorización de estos pensadores y las necesidades de jugar de los niños. Creó entonces una tortuga mecánica capaz de realizar gráficos mediante comandos computacionales operados por niños. Vino luego la creación del lenguaje de programación LOGO para niños y, con ella,

la tortuga digital. De esta manera, el primer software para niños se extendió mundialmente en diferentes lenguas (Ministerio de Educación, 2016).

Jean Piaget:

Según Papalia (2001) citado por Peña (2007), Jean Piaget “consideró a los niños como seres activos, en desarrollo, con sus propios impulsos internos y patrones de desarrollo” (p 38), colocando el desarrollo cognitivo como el producto del esfuerzos del individuo para comprender y actuar en una situación, para ello propuso una serie de etapas, donde la mente del niño desarrolla de modo gradual tres principios llamados: esquemas, invariantes funcionales que contemplan la adaptación: asimilación y acomodación, y equilibración.

Mientras que la adaptación es el término utilizado por Piaget para indicar cómo un niño maneja la nueva información que parece estar en conflicto con lo que el niño ya conoce. La adaptación comprende dos pasos: 1) La Asimilación que es la incorporación de un conocimiento nuevo a los esquemas existentes y 2) La Acomodación, consiste en la modificación de la estructura mental enriqueciéndose con la nueva información. Finalmente la Equilibración, es un esfuerzo constante a lo largo de la vida para que el individuo logre un balance o equilibrio estable, cuando ese equilibrio se altera temporalmente, el desarrollo llega a una nueva etapa más elevada de organización.

Según Acuña (1998) citado por Peña (2007), Cuando los niños se proponen nuevos programas a ejecutar por medio de la Robótica Pedagógica para desarrollar un tema específico y no logran ejecutar algunas de las etapas debido a que no pueden manejar las nuevas experiencias dentro de sus estructuras existentes, para ello se organizan patrones mentales nuevos que integran la experiencia nueva, restableciendo así el equilibrio.

Piaget planteó las Etapas del Desarrollo: sensoriomotor, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales, las cuales se adquirirán con mayor rapidez dependiendo de los ambientes en que se encuentre inmerso

el individuo, es decir, que un ambiente tecnológico de Robótica Pedagógica puede potenciarlo.

Según Gatica (2004) citado por Peña (2007), partiendo de las pautas dadas por Piaget de acuerdo a la etapa, la Robótica Pedagógica refiere a una forma de aprendizaje inductivo, dada en un ambiente tecnológico, donde se establece una nueva forma de enseñar, al proveer las herramientas que favorecen el paso de lo concreto a lo abstracto y de familiarizarse con elementos de la robótica.

En este sentido, los ambientes donde se imparta la Robótica Pedagógica los alumnos se encontrarán más capacitados para confrontar las características presente en la etapa de las Operaciones Concretas propuestas por Piaget, al trabajar con situaciones didácticas que les permiten adquirir estrategias cognoscitivas para el desarrollo de la lógica, la formación de un pensamiento crítico, al aprender con objetos significativos, a través de la exploración regular y activa del ámbito que lo rodea, mediante el establecimiento de una interacción dinámica con ese contexto.

Según Palacio (2006) como se citó en Peña, (2007), Por otra parte el software de la computadora da la conexión de una representación abstracta para luego pasar a ser una representación simbólica junto al robot. Esta manera de aprender se da de manera natural, en un medio ambiente de juego y de ciencia en donde el alumno trabaja activamente.

Lev Semianovitch Vygotsky:

Según Hoffman (1995) como se citó en Peña, (2007) ,la Robótica Pedagógica privilegia un modo de aprendizaje “por descubrimiento guiado”, similar a la propuesta planteada por Vygostki, cuando señala la existencia de una zona de desarrollo próximo que debe alcanzar el niño para lograr un aprendizaje, que a su vez va hacer guiado por una persona.

Según Ruíz (1998) como se citó en Peña, (2007) ,es así como los objetivos pedagógicos de las actividades de robótica favorecen la generación de

nuevas estrategias cognoscitivas, ya que el alumno organiza sus actividades de aprendizaje y manipula concretamente piezas para construir un robot, siendo esta la manera de crear sus propias estructuras intelectuales.

Es así como la sala de robótica actúa como una Zona de Desarrollo Próximo de Vygotsky, cuando en dicho espacio avanza cognitivamente una persona, gracias a la interacción y la ayuda de otros con quien se trabaja, bien sea con sus compañeros o el docente en su rol de facilitador. Finalmente dada la interacción colectiva la elaboración cognitiva se construye con un nivel que no se obtendría individualmente (Peña, 2007).

David Paul Ausubel:

Según Ausubel (2002) como se citó en Peña, (2007), el aprendizaje significativo hace énfasis en las variables cognitivas para sustentar su teoría, indica que el individuo antes de comenzar la instrucción posee una organización del conocimiento, mediante el cual procesa información para la ejecución de tareas, pero también destaca que existe en diferencias individuales, influenciadas por factores genéticos e influyen en la estructura cognitiva, al igual que los materiales didácticos que se emplean para producir un aprendizaje significativo. Pero el aporte más resaltante de Ausubel resulta de aquel aprendizaje significativo que se da cuando una nueva información se enlaza con las ideas ya existen en la estructura cognoscitiva del que aprende.

Desde esta perspectiva, “construir significados implica un cambio en los esquemas de conocimientos que se poseen previamente; esto se logra introduciendo nuevos elementos o estableciendo nuevas relaciones entre ellos así el alumno podrá ampliar o ajustar dichos esquemas reestructurando a profundidad”

Definición de Robótica:

La robótica está definida por la Real Academia Española de la lengua de la siguiente manera: "Técnica que aplica la informática al diseño y empleo de aparatos que, en sustitución de personas, realizan operaciones o trabajos, por lo general en instalaciones industriales".

Definiendo la robótica como la ciencia y la tecnología de los robots, la robótica combina diversas disciplinas como son: la mecánica, la electrónica, la informática, las matemáticas, la inteligencia artificial y la ingeniería de control, para realizar el diseño, construcción y programación de aplicaciones de los robots (Hidalgo, 2017).

Definición de Robótica Educativa:

La robótica educativa es un medio de aprendizaje, en el cual participan las personas que tienen motivación por el diseño y construcción de creaciones propias. Estas creaciones se dan en primera instancia de forma mental y posteriormente en forma física, las cuales son construidas con diferentes tipos de materiales y controladas por un sistema computacional, los que son llamados prototipos o simulaciones.

La robótica educativa se centra principalmente en la creación de un robot con el único fin de desarrollar de manera más práctica y didáctica las habilidades motoras de quienes las usan. Principalmente, está dirigido a los estudiantes. Además, se pretende estimular el interés por las ciencias tecnológicas. Así mismo, hacer que los estudiantes logren una organización en grupo, discusiones que permitan desarrollar habilidades sociales, respetar cada uno su turno para exponer y aprender a trabajar en equipo (Hidalgo, 2017).

Kit de Robótica Educativa WEDO:

El kit de robótica educativa WeDo ha sido diseñado para el nivel de educación primaria (estudiantes de 7 a 11 años). 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 WeDo.

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.

Las actividades 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.

Utilizando estos materiales, los estudiantes se sentirán animados a construir y programar un modelo funcional y utilizar, después, el modelo con distintas finalidades dependiendo del tema de la actividad en articulación con las áreas de Ciencia y Ambiente, Matemática o Comunicación que el docente proponga.

El desarrollo de las actividades bajo la supervisión del docente permite que los estudiantes logren los siguientes objetivos:

- Desarrollar la creatividad a través de la construcción de modelos funcionales.
- Desarrollar habilidades de vocabulario y comunicación para explicar cómo funciona el modelo.
- Establecer vínculos entre causa y efecto.
- Buscar respuestas e imaginar nuevas posibilidades.
- Generar ideas y trabajar para hacerlas realidad.
- Realizar comparaciones cambiando factores y observando o midiendo los efectos.
- Realizar observaciones y medidas sistemáticas.
- Presentar y comunicar datos utilizando tablas.
- Utilizar diagramas 2D para construir un modelo 3D.
- Pensar con lógica y crear un programa para producir un comportamiento específico.
- Escribir y presentar historias creativas utilizando modelos para conseguir efectos visuales significativos (Ministerio de Educación, 2016).

Definición de Capacidad:

La capacidad es también un concepto propio del ámbito de la psicología y tiene relación con los conceptos de aptitud y habilidad. La capacidad hace referencia al poder para realizar un acto físico o mental, ya sea éste un poder innato o alcanzable por el aprendizaje. Tener capacidad, supone poder realizar una tarea cuando se den las circunstancias y condiciones específicas para ello. En general, el uso del concepto tiende a restringirse al campo cognitivo o intelectual. En relación con las aptitudes, podemos notar que a diferencia de ellas, en el concepto de capacidad se incluye, por una parte, la noción de “poder” en la idea del “poder para” realizar actos y tareas específicos, y por otra, la referencia que se hace a habilidades específicas distinguiéndolas de las generales (Casassus, 2017).

1.4 Formulación del Problema

¿Influirá la aplicación de la robótica educativa en el desarrollo de capacidades del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la II.EE. Karl Weiss – Chiclayo en el año 2017?

1.5 Justificación del Estudio

El Estado Peruano, mediante el Ministerio de Educación - Minedu, ha invertido en 42,848 kits de robótica educativa, distribuidas en 19,344 instituciones educativas del territorio nacional, el cual favorecerá a cerca de 2'500,000 estudiantes de primaria, desarrollando así el pensamiento crítico y habilidades manuales de los estudiantes de educación primaria.

El kit de robótica educativa WeDo articula competencias, capacidades e indicadores de desempeño del Diseño Curricular Nacional y de las Rutas del Aprendizaje. En ella, se desarrolla el área de Ciencia y Ambiente integrada con las demás áreas curriculares y con estrategias recomendadas en las Rutas del Aprendizaje.

El enfoque de robótica educativa WeDo parte desde la perspectiva de que en el aprendizaje "hacer cosas" es mucho mejor que solo "hablar sobre cosas". De hecho, es esta la razón del nombre "WeDo", que proviene de la fusión de dos palabras en inglés: "We + Do" que significan "nosotros hacemos". Siendo de esta manera el enfoque de aprendizaje, lo que se busca con el kit de robótica educativa es "aprender creando".

Corea del Sur comenzó a utilizar la Robótica Educativa en los 90's, como talleres itinerantes fuera del aula y debido a sus resultados modifica su esquema educativo, así desde 1998 incorpora actividades curriculares para el desarrollo del talento a través de la Robótica, hoy en día la gran mayoría de estudiantes en Corea cursan o cursaron robótica de manera curricular o extracurricular, desarrollando habilidades del conocimiento que llevaron a su país a ocupar un segundo lugar a nivel mundial en calidad educativa según las pruebas PISA del 2007.

Los países como los Países Bajos y Alemania ya tienen la robótica [...] 100% de las escuelas públicas. Inglaterra, Italia, España, Canadá y los Estados

Unidos van en la misma dirección. Algunos países de América Latina han adoptado sus primeras estrategias a nivel nacional. Este es el caso, por ejemplo, México y Perú.

En el aspecto social, la robótica educativa permite desarrollar en los estudiantes el liderazgo, la seguridad, la autoestima, el trabajo en equipo, la comunicación.

En el aspecto científico, la robótica educativa permite el cultivo de actitudes científicas como son el asombro, la curiosidad, el análisis e investigación; permite el conocimiento de la cultura tecnológica con el uso de la informática, las redes de computadoras y el video; desarrolla la capacidad de buscar, obtener y manejar información para el cumplimiento de las tareas encomendadas por el docente.

El presente trabajo contribuirá a indicar el nivel influencia en el desarrollo de las capacidades del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. “Karl Weiss” utilizando el kit de robótica educativa WeDo.

1.6 Hipótesis

La aplicación de la robótica educativa influye en el desarrollo de capacidades del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. “Karl Weiss” – Chiclayo en el año 2017.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Determinar la influencia de la aplicación de la robótica educativa en el desarrollo de capacidades del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. “Karl Weiss” – Chiclayo en el año 2017.

1.7.2 Objetivos Específicos

OE1: Identificar el nivel de conocimiento de la robótica de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. “Karl Weiss” – Chiclayo en el año 2017.

OE2: Identificar el nivel de conocimiento del Lego WEDO de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo en el año 2017.

OE3: Utilizar la robótica educativa para mejorar el desarrollo de la capacidad “delimita una alternativa de solución tecnológica” del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. “Karl Weiss” – Chiclayo en el año 2017.

OE4: Emplear la robótica educativa para mejorar el desarrollo de la capacidad “diseña la alternativa de solución tecnológica” del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. “Karl Weiss” – Chiclayo en el año 2017.

OE5: Usar la robótica educativa para mejorar el desarrollo de la capacidad “implementa y valida alternativas de solución tecnológica” del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. “Karl Weiss” – Chiclayo en el año 2017.

OE6: Emplear la robótica educativa para mejorar el desarrollo de la capacidad “evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica” del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. “Karl Weiss” – Chiclayo en el año 2017.

II. METODO

2.1 Diseño de Investigación

La investigación es un diseño experimental, del tipo pre experimental y se trabajó con el diseño de Preprueba - postprueba con un solo grupo.

El esquema es:

G O1 X O2

Donde:

G: Grupo de estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. "Karl Weiss"

O1: Aplicación del pre test a capacidades del área de ciencia y tecnología.

O2: Aplicación del post test a capacidades del área de ciencia y tecnología.

X: Aplicación de Robótica Educativa.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Variables:

Variable Independiente: Robótica Educativa

Variable Dependiente: Capacidades del área de ciencia y tecnología.

2.2.2 Operacionalización:

Tabla 1: Operacionalización de variables

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Robótica Educativa	Conocimiento de robótica	Nivel de conocimiento de robótica	Cuestionario
	Conocimiento de kit WEDO	Nivel de conocimiento de kit WEDO	Cuestionario

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO
Capacidades del Área de Ciencia y Tecnología	Delimita alternativa de solución tecnológica	Determina problema tecnológico	Guía de observación
		Determina causas que generan el problema	Guía de observación
	Diseña alternativa de solución tecnológica	Representa gráficamente alternativa de solución tecnológica	Guía de observación
		Selecciona materiales, recursos y tiempo para la solución tecnológica	Guía de observación
	Implementa y valida alternativas de solución tecnológica	Lleva a cabo su solución tecnológica	Guía de observación
		Usa unidades de medida	Guía de observación
		Verifica el funcionamiento	Guía de observación
		Realiza ajustes o cambios	Guía de observación
	Evalúa y comunica funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica	Realiza pruebas de verificación	Guía de observación
		Explica la construcción y funcionamiento	Guía de observación

Fuente: elaboración propia

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población: Se consideró como población a los 110 estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. “Karl Weiss” – Chiclayo en el año 2017 (Aulas A, B, C y D).

2.3.2 Muestra: Se considera como muestra a 56 estudiantes del sexto grado de primaria (29 estudiantes del sexto grado A y 27 estudiantes del sexto grado B) de la I.E. “Karl Weiss” – Chiclayo en el año 2017.

2.3.3 Criterios de inclusión:

Se seleccionó la muestra por criterios como:

- En cuanto a la selección del colegio, se escogió la I.E. “Karl Weiss” de Chiclayo, debido a que es un colegio emblemático y posee un aula de Innovación Pedagógica con kits WeDo.
- El horario de clase que correspondían al sexto grado A y sexto grado B eran los días miércoles y jueves de cada semana respectivamente, lo cual no interfería con mi jornada laboral.
- Como la selección era por aula, se incluyó al estudio a todos los estudiantes del sexto grado A y sexto grado B.
- No se podía segmentar al aula A o al aula B, debido a que el que suscribe no es docente de la I.E. “Karl Weiss” y no podía interferir en las clases del docente del Aula de Innovación Pedagógica (AIP), quien estaba a cargo.
- La asistencia normal de los estudiantes a partir de la tercera hora, puesto que a veces existe tardanzas en las primeras horas de clase de los estudiantes.

2.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad

2.4.1 Técnica de recolección de datos

Se utilizaron dos técnicas de recolección de datos: La encuesta y la observación.

La encuesta es una técnica utilizada para recopilar datos mediante la aplicación de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información. Ayudo para recopilar información del conocimiento de la robótica y del Lego WEDO de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo.

La observación es una técnica que utilizando los sentidos nos permite coleccionar datos e información. Ayudo para recopilar información del

desarrollo de las 4 capacidades en estudio de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo.

2.4.2 Instrumentos de recolección de datos.

Se elaboraron dos instrumentos de recolección de datos: el cuestionario y la guía de observación.

El cuestionario se utilizó para medir el conocimiento de la robótica y el conocimiento de Lego WEDO. Este cuestionario consto de 15 preguntas, con posibles respuestas del tipo SI/NO.

La guía de observación se utilizó para medir el comportamiento de las 4 capacidades. Esta guía consto de 16 ítems, cuyas respuestas estuvieron codificadas de la siguiente manera: No logrado=1, Avance inicial=2, En proceso=3, Logrado=4.

2.4.3 Validación de instrumento.

No es necesario validar el instrumento, ya que los 16 ítems usados para medir el comportamiento de las 4 capacidades fueron obtenidos del documento denominado Programa Curricular de Educación Primaria – Área curricular de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación del Perú (Ministerio de Educacion - Perú, 2016).

El Programa Curricular de Educación Primaria se diseña en base al Currículo Nacional de la Educación Básica del 2016.

En el 2015, para la elaboración del Currículo Nacional de la Educación Básica del 2016, se conformaron grupos de trabajo por cada área curricular y aspectos pedagógicos del currículo con el apoyo de asesores externos. Adicionalmente, se realizaron consultas especializadas y reuniones focalizadas con diversos actores educativos en representación de universidades, agencias de cooperación internacional, sectores del Gobierno, del sector privado, diversos expertos en educación y docentes en servicio. Finalmente, estos aportes fueron discutidos en el seminario-taller: “Currículo para la Educación Básica: Situación y Perspectivas” en 2015, con la presencia de autoridades, especialistas y docentes de casi todas las regiones del

país. La organización del evento estuvo a cargo del Consejo Nacional de Educación y se llevó a cabo en la ciudad de Ayacucho el 30 de noviembre y 1° de diciembre del 2015 (Ministerio de Educación - Perú, 2016).

2.4.4 Confiabilidad de instrumento.

Para analizar la confiabilidad del instrumento, se utilizó el coeficiente de Crombach. El valor obtenido es de 0.958, lo que indica que el instrumento es considerado excelente.

2.5 Método de Análisis de Datos

Las herramientas utilizadas para el análisis de los datos se describen a continuación:

2.5.1 Hipótesis Estadística:

H0 : $\rho > 0.05$ No existe relación positiva entre robótica educativa y capacidades del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo en el año 2017.

H1 : $\rho < 0.05$ Existe relación positiva entre robótica educativa y capacidades del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo en el año 2017.

ρ : Es denominado grado de correlación existente entre robótica educativa y capacidades del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo en el año 2017.

Con esto se estableció nivel de confianza del 95%, un error del 5%.

2.5.2 Codificación de datos:

Las dimensiones de las capacidades se codificaron de acuerdo a la siguiente tabla de valoración:

Tabla 2: *Codificación de grado de avance*

Grado de avance en clase	
Logrado	4
En proceso	3
Avance inicial	2
No logrado	1

Fuente: elaboración propia

2.5.3 Variable Robótica Educativa:

La variable Robótica educativa y sus dos dimensiones fue evaluada con dos posibles valores: SI y NO.

De las 15 preguntas totales del cuestionario, se han priorizado 6 preguntas, por la razón de que son las que tienen mayor relación con los objetivos específicos 1 y 2 (OE1 y OE2).

2.5.4 Variable Capacidades del Área de Ciencia y Tecnología:

Sus 4 dimensiones fueron categorizadas de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 3: *Dimensiones de ciencia y tecnología con escala*

DIMENSION	ESCALA
Delimita alternativa de solución tecnológica	[1 – 4]
Diseña alternativa de solución tecnológica	[1 – 4]
Implementa y valida alternativa de solución tecnológica	[1 – 4]
Evalúa y comunica funcionamiento alternativa de solución tecnológica	[1 – 4]

Fuente: elaboración propia

Durante el desarrollo de las clases en la I.E. "Karl Weiss", el docente del aula trabajo con 5 grupos con un promedio de 5 integrantes por grupo.

Los datos obtenidos de los desempeños en clase se presentan en el anexo 2 y 3 (tablas 9 y tabla 10).

De cada 4 desempeños (de las tablas 9 y 10) forman una capacidad, las que se muestran en las tablas 4 y 6.

En las tablas 5 y 7, se muestran los promedios de las 4 capacidades la cual nos da la respuesta a los objetivos específicos OE3, OE4, OE5 y OE6.

2.5.5 Herramientas estadísticas utilizadas:

Media Aritmética:
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

Alfa de Crombach:
$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Chi Cuadrado:
$$\chi_{calc}^2 = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$$

El procesamiento de los datos se realizó utilizando el software IBM SPSS statistics V21.

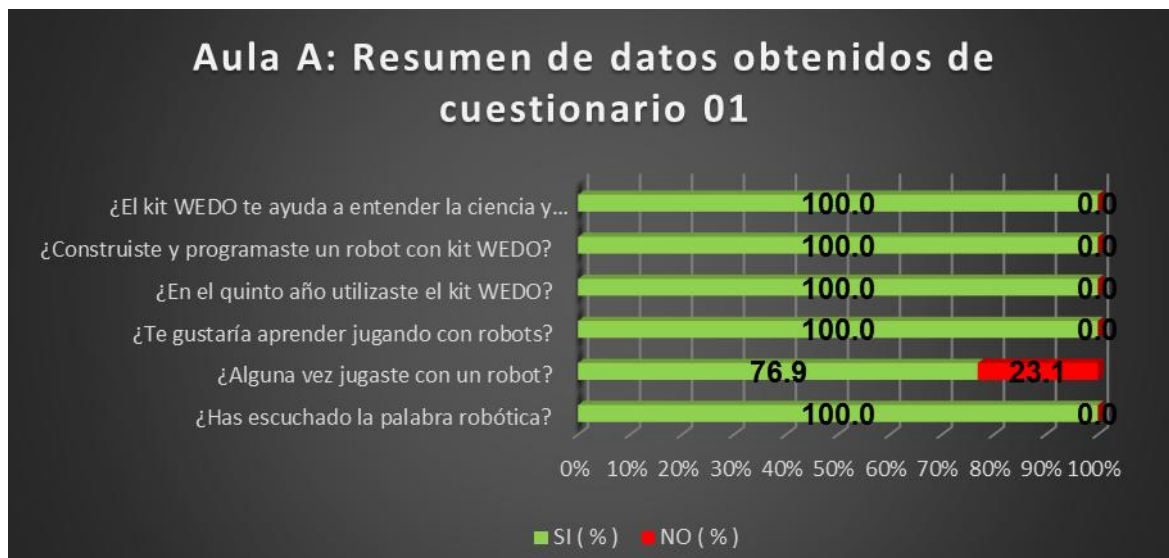
2.6 Aspectos Éticos

- El trabajo ha sido desarrollado íntegramente por el tesista, con el apoyo de la asesora.
- Se han realizado las consultas bibliográficas que fueron necesarias de acuerdo a la investigación.
- Los registros de los datos son exactos, existiendo veracidad en los datos.
- No se han realizado actividades que podrían haber afectado la dignidad de los estudiantes.
- Nunca se expuso a los estudiantes a circunstancias que atentaran su salud física y mental.
- Para realizar el trabajo de investigación, se cursó una solicitud al Sr. Director de la I.E. "Karl Weiss"- Chiclayo, en la que se le solicita la autorización para poder ingresar y llevar a cabo el desarrollo de la presente investigación. La institución respondió **Autorizando** la aplicación de la tesis con Oficio N° 238-2017-D-IE "KW".
- Se coordinó con el docente del aula, el ingreso a las sesiones de clase con sus estudiantes, el investigador no influyó en el desarrollo de las sesiones de clase.
- Se ha considerado la discreción de los resultados obtenidos, salvaguardando la identidad de los estudiantes participantes de la presente investigación, ya que la información obtenida es relevante para la investigación que se realizara.

III. RESULTADOS

3.1 Nivel de conocimiento de robótica y kit WEDO

Figura 1: Resumen de datos obtenidos de cuestionario 01 en sexto A

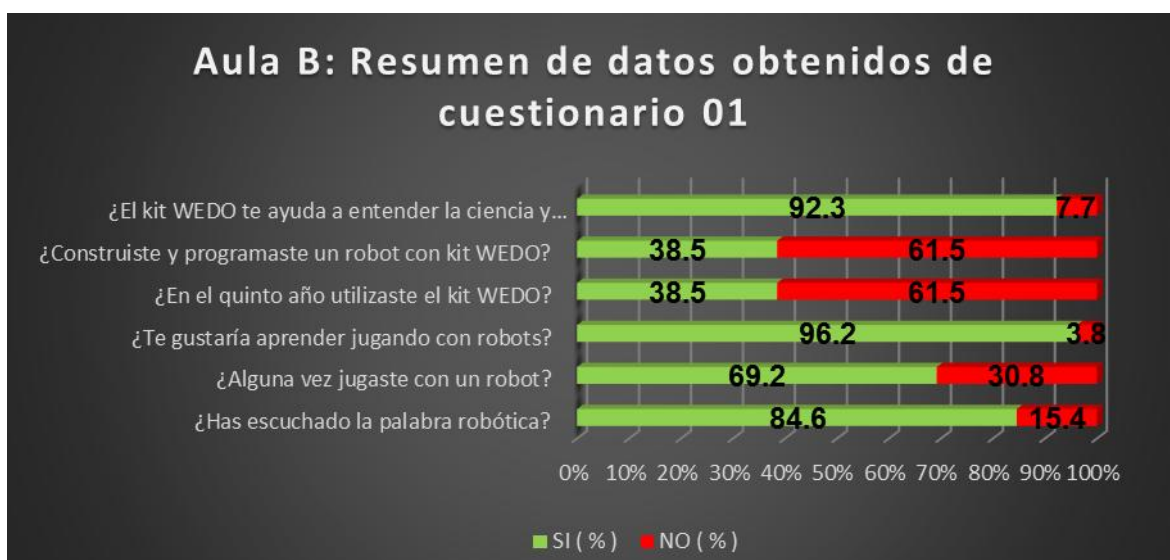


En la figura 1, nos muestra los valores de 6 preguntas del cuestionario N° 01, estas preguntas son las que están principalmente relacionadas con el conocimiento de la robótica y kit WEDO en el aula del sexto grado A. Los datos se encuentran en el anexo 1 (tabla 8: *Base de datos obtenida del cuestionario 01*).

Con respecto al conocimiento de robótica, el 100% han escuchado la palabra robótica; el 76.9% jugó alguna vez con un robot y el 23.1% nunca jugó con un robot; el 100% le gustaría aprender jugando con robots.

Con respecto al conocimiento de kits WEDO, El 100% utilizó en el quinto año el kit WEDO; el 100% construyó y programó un robot con kit WEDO; el 100% cree que el kit WEDO le ayuda a entender la ciencia y tecnología.

Figura 2: Resumen de datos obtenidos de cuestionario 01 en sexto B

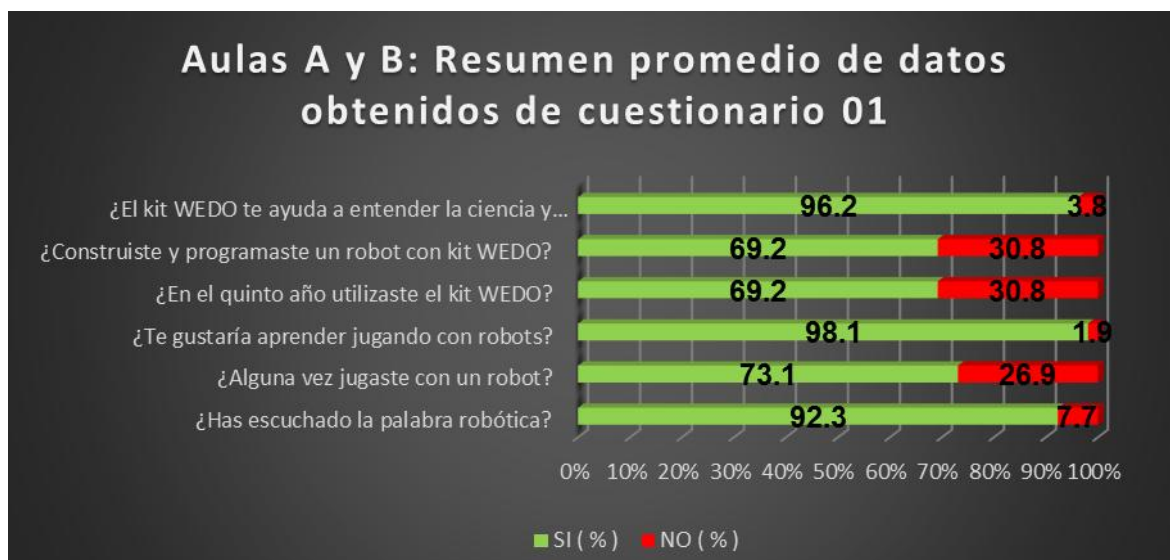


En la figura 2, nos muestra los valores de 6 preguntas del cuestionario 01, estas preguntas son las que están principalmente relacionadas con el conocimiento de la robótica y kit WEDO en el aula del sexto grado B. Los datos se encuentran en el anexo 1 (tabla 8: *Base de datos obtenida del cuestionario 01*).

Con respecto al conocimiento de robótica, el 84.6% han escuchado la palabra robótica y el 15.4% no han escuchado la palabra robótica; el 69.2% jugo alguna vez con un robot y el 30.8% nunca jugo con un robot; el 96.2% le gustaría aprender jugando con robots y el 3.8% no le gustaría aprender jugando con robots.

Con respecto al conocimiento de kits WEDO, El 38.5% utilizó en el quinto año el kit WEDO y el 61.5% no utilizó en quinto año kit WEDO; el 38.5% construyó y programó un robot con kit WEDO y el 61.5% no construyó y programó un robot con kit WEDO; el 92.3% cree que el kit WEDO le ayuda a entender la ciencia y tecnología y el 7.7% no cree que el kit WEDO le ayuda a entender la ciencia y tecnología.

Figura 3: Resumen promedio de datos obtenidos de cuestionario en sexto A y B

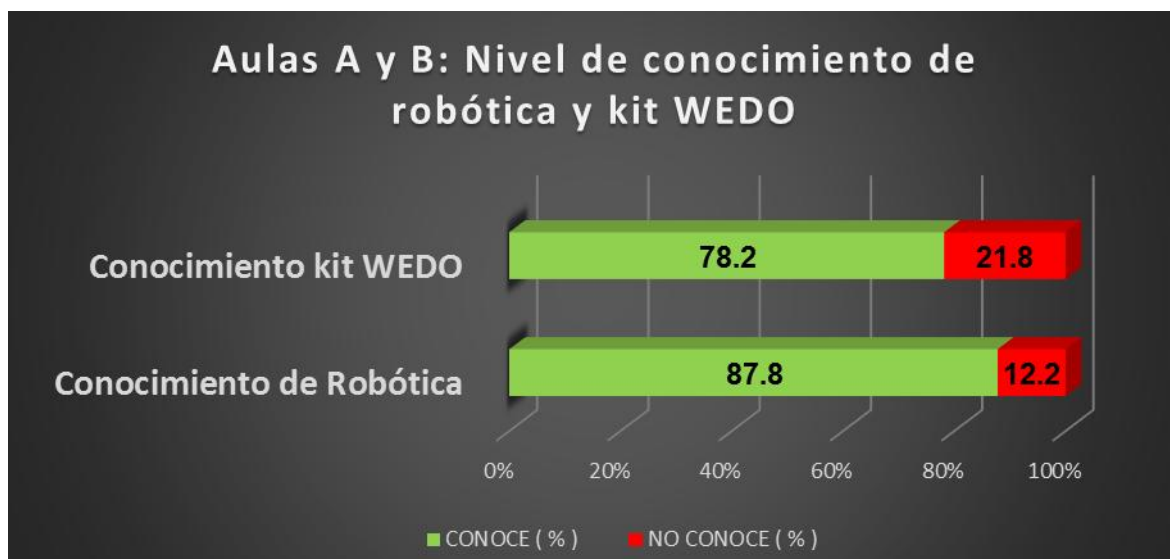


En la figura 3, nos muestra los valores promedio de las aulas del sexto grado A y B, respecto a 6 preguntas del cuestionario 01, estas preguntas son las que están principalmente relacionadas con el conocimiento de la robótica y kit WEDO en el aula del sexto grado B.

Con respecto al conocimiento de robótica, en promedio el 92.3% han escuchado la palabra robótica y en promedio el 7.7% no han escuchado la palabra robótica; en promedio el 73.1% jugo alguna vez con un robot y en promedio el 26.9% nunca jugo con un robot; en promedio el 98.1% le gustaría aprender jugando con robots y en promedio el 1.9% no le gustaría aprender jugando con robots.

Con respecto al conocimiento de kits WEDO, en promedio el 69.2% utilizó en el quinto año el kit WEDO y en promedio el 30.8% no utilizó en quinto año kit WEDO; en promedio el 69.2% construyo y programo un robot con kit WEDO y en promedio el 30.8% no construyo y programo un robot con kit WEDO; en promedio el 96.2% cree que el kit WEDO le ayuda a entender la ciencia y tecnología y en promedio el 3.8% no cree que el kit WEDO le ayuda a entender la ciencia y tecnología.

Figura 4: Nivel de conocimiento de robótica y kit WEDO en sexto A y B



En la figura 4, nos muestra los valores promedio de las aulas del sexto grado A y B. Las 3 preguntas del cuestionario relacionadas al conocimiento de la robótica son ¿Has escuchado la palabra robótica?, ¿Alguna vez jugaste con un robot?, ¿Te gustaría aprender jugando con robots?, de estos tres resultados se ha obtenido un promedio de las dos aulas, la cual nos indica que el 87.8% conocen de robótica y el 12.2% no conocen de robótica.

Las otras 3 preguntas del cuestionario relacionadas al conocimiento del kit WEDO son ¿En el quinto año utilizaste el kit WEDO?, ¿Construiste y programaste un robot con kit WEDO?, ¿El kit WEDO te ayuda a entender la ciencia y tecnología?, de estos tres resultados se ha obtenido un promedio de las dos aulas, la cual nos indica que el 78.2% conocen del kit WEDO y el 21.8% no conocen del kit WEDO.

3.2 Desarrollo de Capacidades del Área de Ciencia y Tecnología

De los desempeños observados en clase y plasmados en la tabla 9 (Base de datos aula A, adjunta como anexo 2), se ha realizado la tabla 4, en la cual se visualizan los promedios de cada semana para cada una de las 4 capacidades en estudio.

Tabla 4: Valores de capacidades obtenidas durante desarrollo de clases del sexto grado A - I.E. "Karl Weiss" – 2017

ITEM	CAPACIDAD	04-oct-17					11-oct-17					18-oct-17					25-oct-17					28-oct-17					08-nov-17										
		G1	G2	G3	G4	G5	PR1	G1	G2	G3	G4	G5	PR2	G1	G2	G3	G4	G5	PR3	G1	G2	G3	G4	G5	PR4	G1	G2	G3	G4	G5	PR5	G1	G2	G3	G4	G5	PR6
1	Delimita una alternativa de solución tecnológica	1	1	1	1	1	1.00	1	1	1	1	1	1.00	1	1	1	1	1	1.00	1	1	1	1	1	1.00	3	3	3	3	3	3.00	3	3	3	3	3	3.00
2	Diseña la alternativa de solución tecnológica.	2	2	2	2	2	2.00	1	1	1	1	1	1.00	2	2	2	2	2	2.00	1	1	1	1	1	1.00	3	3	3	3	3	3.00	4	4	4	4	4	3.60
3	Implementa y valida alternativas de solución tecnológica.	2	4	4	4	2	3.20	2	4	4	4	4	3.60	4	4	4	2	4	3.60	4	3	4	3	3	3.40	4	4	4	4	3	3.80	4	4	4	4	3	3.80
4	Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica	2	3	3	3	2	2.60	2	3	3	3	3	2.80	3	3	3	2	3	2.80	2	2	2	2	2	2.00	4	4	4	4	3	3.80	4	4	4	4	3	3.80

Fuente: Elaboración propia

La tabla 05, se ha elaborado con los promedios semanales de cada una de las capacidades y se obtiene un valor promedio de la capacidad en aula A. El resultado obtenido es para la capacidad 1: Delimita una alternativa de solución tecnológica, se obtuvo un valor de 1.67; para la capacidad 2: Diseña una alternativa de solución tecnológica, se obtuvo un valor de 2.10; para la capacidad 3: Implementa y valida alternativas de solución tecnológica, se obtuvo un valor de 3.57; para la capacidad 4: Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica, se obtuvo un valor de 2.97.

Tabla 5: Valores promedio de capacidades obtenidas durante desarrollo de clases del sexto grado A - I.E. "Karl Weiss" – 2017

ITEM	CAPACIDAD	04-oct-17	11-oct-17	18-oct-17	25-oct-17	28-oct-17	08-nov-17	PROMED. CLASE	APROX. ESCALA
		PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6		
1	Delimita una alternativa de solución tecnológica	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	1.67	2
2	Diseña la alternativa de solución tecnológica	2.00	1.00	2.00	1.00	3.00	3.60	2.10	2
3	Implementa y valida alternativas de solución tecnológica.	3.20	3.60	3.60	3.40	3.80	3.80	3.57	4
4	Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica	2.60	2.80	2.80	2.00	3.80	3.80	2.97	3

Grado de avance en clase	Valor
Logrado	4
En proceso	3
Avance inicial	2
No logrado	1

Fuente: Elaboración propia

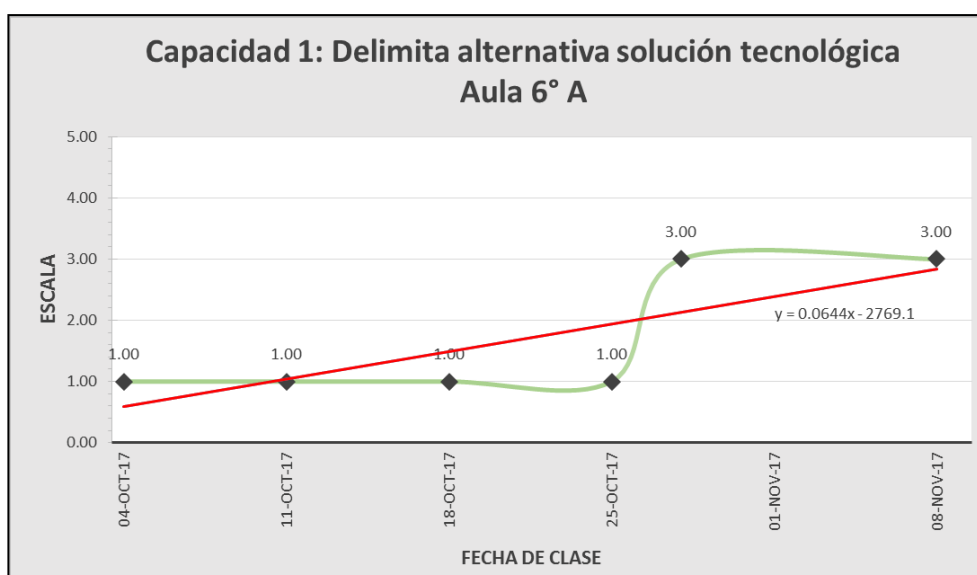


Figura 5: Evolución de Capacidad 1 en sexto grado A

En la figura 5 se puede observar la línea de tendencia tipo lineal aplicado a los valores de la capacidad 1: Delimita alternativa de solución tecnológica, se observa un desarrollo positivo (Ecuación $y = 0.0644x - 2769.1$).

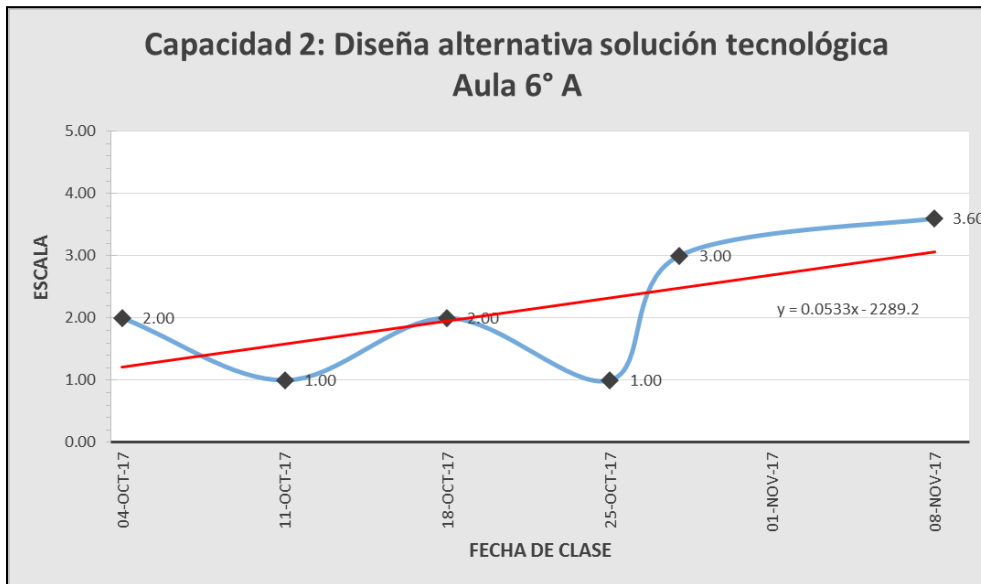


Figura 6: Evolución de Capacidad 2 en sexto grado A

En la figura 6 se puede observar la línea de tendencia tipo lineal aplicado a los valores de la capacidad 2: Diseña alternativa de solución tecnológica, se observa un desarrollo positivo (Ecuación $y = 0.0533x - 2289.2$).

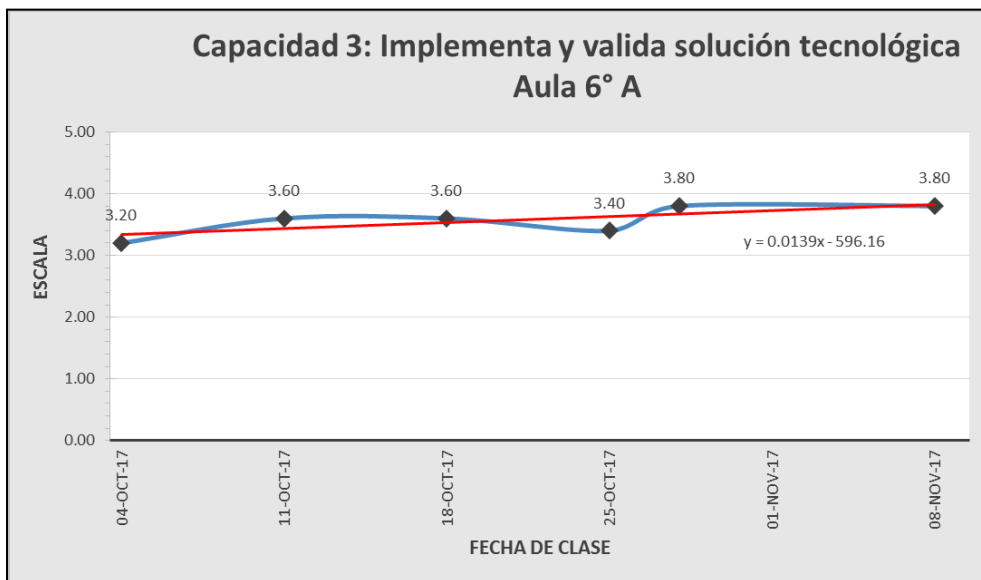


Figura 7: Evolución de Capacidad 3 en sexto grado A

En la figura 7 se puede observar la línea de tendencia tipo lineal aplicado a los valores de la capacidad 3: Implementa y valida solución tecnológica, se observa un desarrollo positivo (Ecuación $y = 0.0139x - 596.16$).

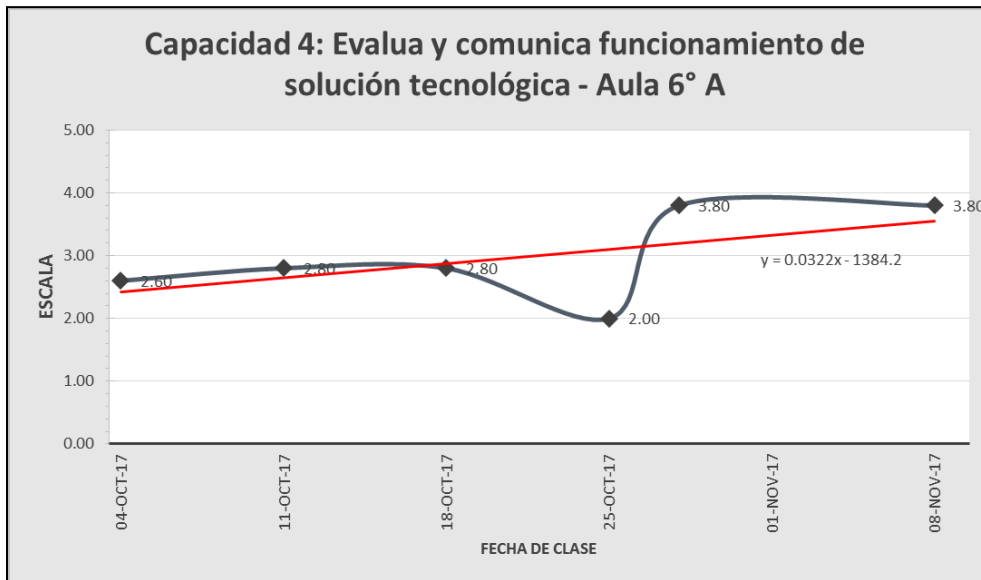


Figura 8: Evolución de Capacidad 4 en sexto grado A

En la figura 8 se puede observar la línea de tendencia tipo lineal aplicado a los valores de la capacidad 4: Evalúa y comunica funcionamiento de solución tecnológica, se observa un desarrollo positivo (Ecuación $y = 0.0322x - 1384.2$).

De los desempeños observados en clase y plasmados en la tabla 10 Base de datos aula B, adjunta como anexo 3), se ha realizado la tabla 6, en la cual se visualizan los promedios de cada semana para cada una de las 4 capacidades en estudio.

Tabla 6: Valores de capacidades obtenidas durante desarrollo de clases del sexto grado B - I.E. "Karl Weiss" – 2017

ITEM	CAPACIDAD	05-oct-17					12-oct-17					19-oct-17					26-oct-17					02-nov-17					09-nov-17								
		G1	G2	G3	G4	G5	PR1	G1	G2	G3	G4	G5	PR2	G1	G2	G3	G4	G5	PR3	G1	G2	G3	G4	G5	PR4	G1	G2	G3	G4	G5	PR5	G1	G2	G3	G4
1	Delimita una alternativa de solución tecnológica	1	1	1	1	1.00	1	1	1	1	1.00	1	1	1	1	1.00	4	3	3	3	2	3.00	1	1	1	1	1.00	3	3	3	3	4	3	3.20	
2	Diseña la alternativa de solución tecnológica.	2	2	2	2	2.00	2	2	2	2	2.00	2	2	2	2	2.00	3	3	3	3	2	2.80	2	2	2	2	2.00	3	2	3	3	3	2.80		
3	Implementa y valida alternativas de solución tecnológica.	3	3	4	4	3.60	4	4	4	4	4.00	3	4	4	4	3.60	4	4	4	4	2	3.60	3	3	3	3	3.00	4	4	3	4	4	3.80		
4	Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica	2	2	2	2	2.00	2	2	3	3	2.40	2	3	3	3	2.60	4	3	3	3	1	2.80	3	3	3	3	3.00	4	3	3	3	3	3.20		

Fuente: Elaboración propia

La tabla 7, se ha elaborado con los promedios semanales de cada una de las capacidades y se obtiene un valor promedio de la capacidad en aula B. El resultado obtenido es para la capacidad 1: Delimita una alternativa de solución tecnológica, se obtuvo un valor de 1.70; para la capacidad 2: Diseña una alternativa de solución tecnológica, se obtuvo un valor de 2.27; para la capacidad 3: Implementa y valida alternativas de solución tecnológica, se obtuvo un valor de 3.60; para la capacidad 4: Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica, se obtuvo un valor de 2.67.

Tabla 7: Valores promedio de capacidades obtenidas durante desarrollo de clases del sexto grado B - I.E. "Karl Weiss" – 2017

ITEM	CAPACIDAD	05-oct-17	12-oct-17	19-oct-17	26-oct-17	02-nov-17	09-nov-17	PROMED. CLASE	APROX. ESCALA
		PR1	PR2	PR3	PR4	PR5	PR6		
1	Delimita una alternativa de solución tecnológica	1.00	1.00	1.00	3.00	1.00	3.20	1.70	2
2	Diseña la alternativa de solución tecnológ	2.00	2.00	2.00	2.80	2.00	2.80	2.27	2
3	Implementa y valida alternativas de solución tecnológica.	3.60	4.00	3.60	3.60	3.00	3.80	3.60	4
4	Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica	2.00	2.40	2.60	2.80	3.00	3.20	2.67	3

Grado de avance en clase	Valor
Logrado	4
En proceso	3
Avance inicial	2
No logrado	1

Fuente: Elaboración propia

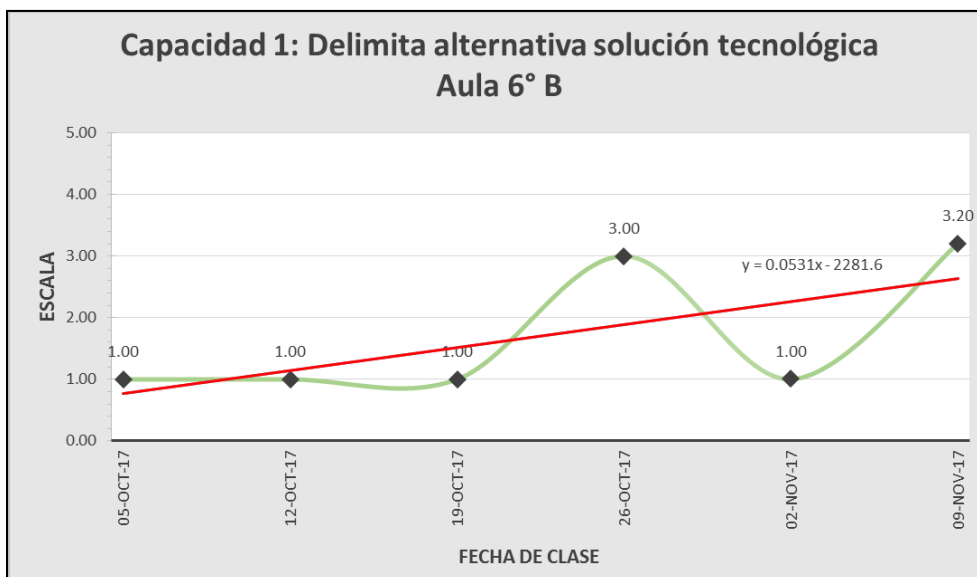


Figura 9: Evolución de Capacidad 1 en sexto grado B

En la figura 9 se puede observar la línea de tendencia tipo lineal aplicado a los valores de la capacidad 1: Delimita alternativa de solución tecnológica, se observa un desarrollo positivo (Ecuación $y = 0.0531x - 2281.6$).

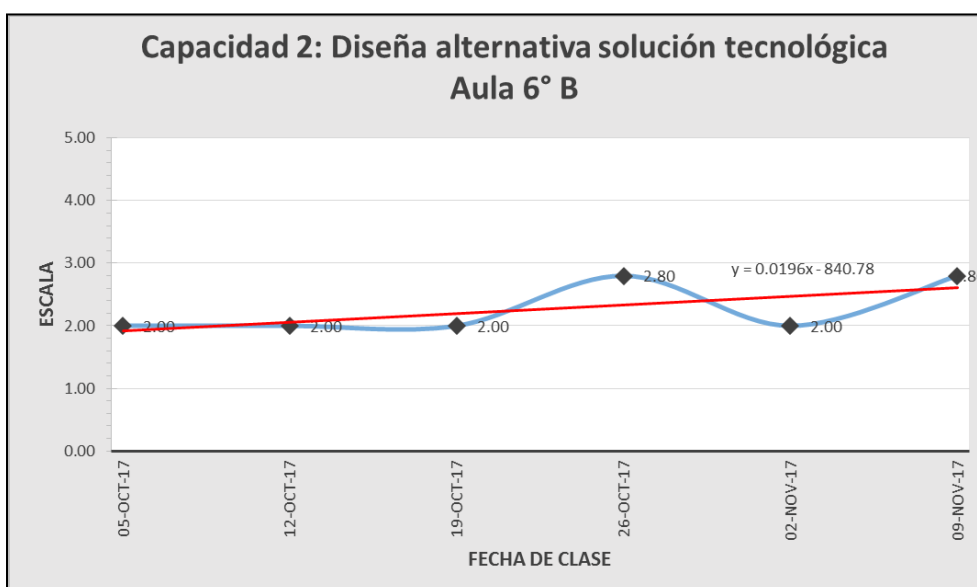


Figura 10: Evolución de Capacidad 2 en sexto grado B

En la figura 10 se puede observar la línea de tendencia tipo lineal aplicado a los valores de la capacidad 2: Diseña alternativa de solución tecnológica, se observa un desarrollo positivo (Ecuación $y = 0.0196x - 840.7$).

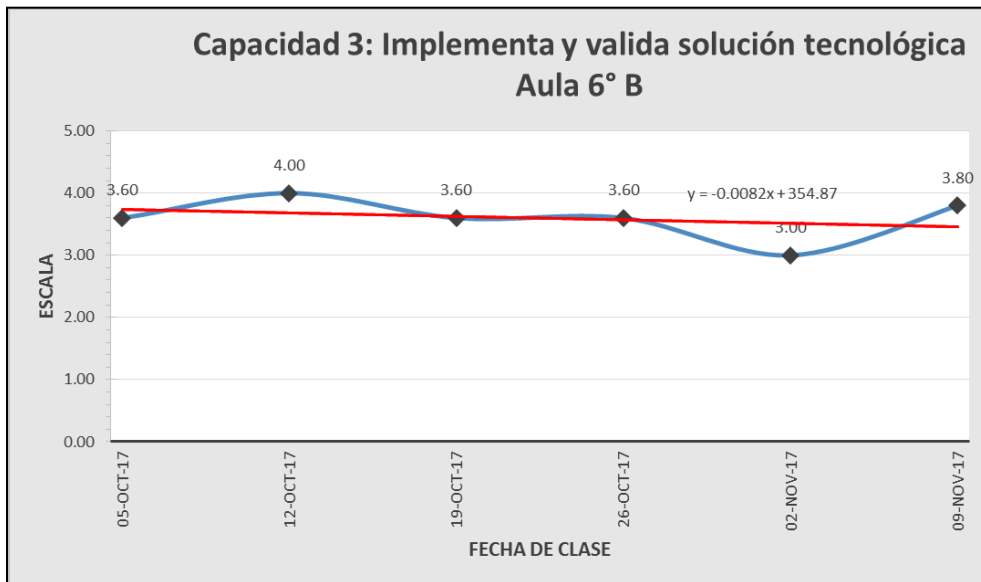


Figura 11: Evolución de Capacidad 3 en sexto grado B

En la figura 11 se puede observar la línea de tendencia tipo lineal aplicado a los valores de la capacidad 3: Implementa y valida solución tecnológica, se observa un desarrollo negativo (Ecuación $y = -0.0082x - 354.8$).

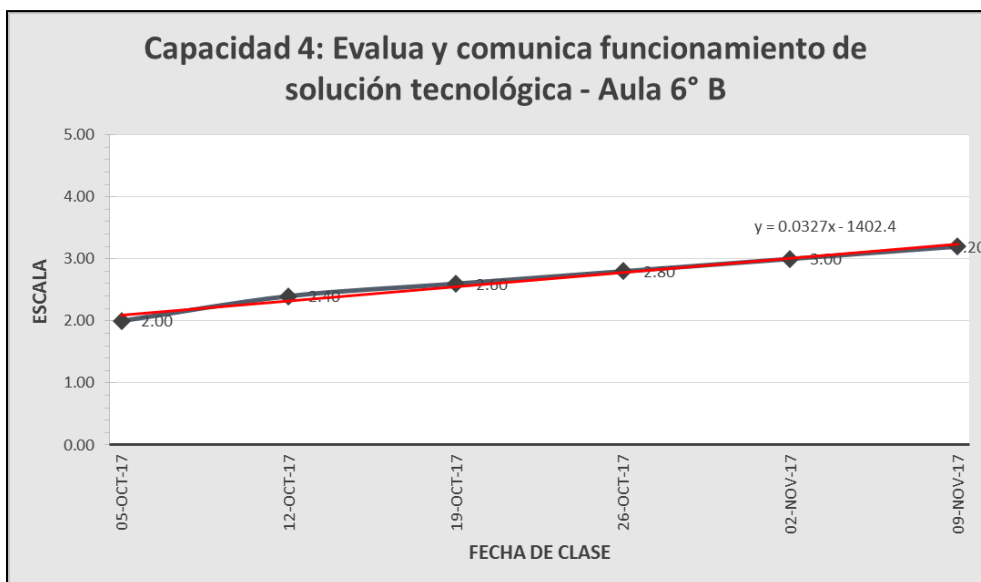


Figura 12: Evolución de Capacidad 4 en sexto grado B

En la figura 12 se observa la línea de tendencia tipo lineal aplicado a los valores de la capacidad 4: Evalúa y comunica funcionamiento de solución tecnológica, Hay un desarrollo positivo (Ecuación $y = 0.0327x - 1402.4$).

IV. DISCUSION

Realizadas el procesamiento de los datos, se ha encontrado que existe una relación positiva entre la aplicación de la robótica educativa (uso de kits WEDO) y el desarrollo de las 4 capacidades del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. Karl Weiss. Con respecto al nivel de conocimiento de robótica educativa que los estudiantes del sexto grado A y B iniciaron el curso es alto (87.8%) mientras que solo una pequeña parte de los estudiantes no tenían conocimiento de robótica (12.2%). Esto se debe a que en el colegio donde se realizó el estudio, también utilizan la robótica educativa en grados anteriores. El nivel de conocimiento de los kit WEDO también es alto (78.2%) y solo parte pequeña del grupo desconoce de su uso, por la misma razón descrita anteriormente. Asimismo, la evolución de las cuatro capacidades del aula A presenta un desarrollo positivo, siendo la más constante la capacidad 3: implementa y valida solución tecnológica, la cual llega a una condición 4: Logrado. La evolución de las cuatro capacidades del aula B, 3 presentan un desarrollo positivo y la capacidad 3: implementa y valida solución tecnológica presenta un desarrollo negativo, aun así llega a una condición 4: Logrado.

El resultado obtenido es semejante al de Cuadros, K., Espinoza, K, (2013), en su tesis denominada Robótica educativa como estrategia en el desarrollo de capacidades cognitivas en los estudiantes del v ciclo del plantel de aplicación “Nuestra Señora de Lourdes” en el periodo 2013, llega a la conclusión que “El kit de robótica es un recurso pedagógico por el cual los estudiantes del plantel de aplicación Nuestra Señora de Lourdes aprendieron dinámicamente el centro de recursos tecnológicos. Los estudiantes demuestran que para aprender a construir nuevas cosas gracias al kit de robótica ellos pueden crear diferentes modelos de robots para su mejor desarrollo de las capacidades cognitivas como la creatividad. Las sesiones que se ejecutó a los estudiantes del plantel de aplicación “Nuestra Señora de Lourdes” conllevaron al desarrollo de sus capacidades cognitivas”. Durante el desarrollo de las sesiones de clase, se pudo observar como los estudiantes creaban nuevos robots y soluciones a problemas cotidianos, desarrollando su creatividad.

En el trabajo denominado Aplicación de la Robótica Educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área Cerrando Brechas del Conocimiento con estudiantes de Séptimo grado del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango en el año 2012, cuyos autores son Mendoza, J., Rivera, J, (2013), en una de sus conclusiones menciona lo siguiente: “Por otra parte, los logros alcanzados a través de la robótica educativa son palpables al observar en el devenir de la investigación que los educandos han mejorado sus habilidades psicomotrices, dado que son capaces de manipular de forma ágil y precisa las piezas lego al armar el robot, en consecuencia, tienen destrezas adquiridas en la construcción de los robot en función del proyecto que se les demanda, a su vez evoca la mejora en la habilidad mental en el área de la matemática y el razonamiento lógico así como la parte experimental al realizar sus prácticas en esta área”. A la luz del presente trabajo de investigación, el autor está de acuerdo a lo que se manifiesta líneas arriba en el trabajo del Complejo Educativo Fe y Alegría San José del Municipio de Soyapango, quien llega a una conclusión similar al presente trabajo, en una realidad de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo.

Con el presente trabajo, se comprueba las mejoras en el desarrollo de las capacidades y competencias del área de Ciencia y Tecnología, pero también la robótica educativa ayuda a mejorar el desarrollo de otras áreas curriculares como son la de Matemáticas, Comunicación, por lo que manifiesto que el Ministerio de Educación del Perú debe seguir invirtiendo para el uso de este recurso didáctico en las escuelas del país.

V. CONCLUSIONES

Los estudiantes del sexto grado A y B de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo tienen un alto conocimiento de la robótica.

Los estudiantes del sexto grado A y B de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo tienen un alto conocimiento del uso del Lego WEDO.

La capacidad “Delimita una alternativa de solución tecnológica” llego solo hasta una categoría de “Avance Inicial” en las aulas A y B.

La capacidad “Diseña la alternativa de solución tecnológica” llego solo hasta una categoría de “Avance Inicial” en las aulas A y B.

La capacidad “Implementa y valida alternativa de solución tecnológica” llego hasta una categoría de “Logrado” en las aulas A y B.

La capacidad “Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica” llego solo hasta una categoría de “En proceso” en las aulas A y B.

El docente debe mejorar el desarrollo de las siguientes tres capacidades: Delimita una alternativa de solución tecnológica, Diseña la alternativa de solución tecnológica y Evalúa y comunica el funcionamiento de la alternativa de solución tecnológica, para lograr llegar hasta el valor de 4: Logrado; y así cumplir plenamente con el desarrollo de la competencia “Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”.

Se acepta la hipótesis “La aplicación de la robótica educativa influye en el desarrollo de capacidades del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo en el año 2017”.

VI. RECOMENDACIONES

Se debe capacitar a los docentes de las instituciones educativas que trabajan con los módulos de kit WEDO, para así mejorar el proceso de enseñanza y lograr sacar el máximo provecho al uso de los kit.

Los docentes que trabajaran con los kit WEDO, tienen que programar sus clases teniendo en cuenta el desarrollo pleno de las capacidades propuestas por el Minedu según su Programa Curricular de Educación Básica.

Se debe implementar un plan de mantenimiento preventivo y correctivo en el aula de AIP de la I.E. Karl Weiss – Chiclayo, tanto para hardware como software y tener disponible el equipamiento para las clases de robótica educativa con kits WEDO y otros clases que se dictan en el Aula de Innovación Pedagógica (AIP).

Para el cuidado de los kits WEDO, al finalizar las sesiones de clase, se debe agrupar y contabilizar cuidadosamente cada una de las piezas del kit, y así evitaremos las pérdidas de las pequeñas piezas.

El conteo inicial y final de piezas de cada sesión de clase lleva aproximadamente 15 minutos, lo que resta bastante tiempo para el trabajo efectivo con el kit WEDO, por lo que se recomienda que las sesiones de clase se den en un número de dos o más horas continuas, para aprovechar mejor el uso del kit.

Las instituciones educativas que no cuentan con kits de robótica WEDO, deben invertir en estos kits para mejorar el desarrollo de las capacidades y competencias de sus estudiantes.

VII. REFERENCIAS

- Acosta Castiblanco, M., Forigua Sanabria, C., & Navas Lora, M. (2015). *Robotica educativa: un entorno tecnológico de aprendizaje que contribuye al desarrollo de habilidades*. Bogotá.
- Casado, C. (2016). La robotica educativa: una nueva manera de aprender a pensar. *Expansión*.
- Casassus, J. (23 de agosto de 2017). unesdoc.unesco.org/images/0018/001836/183652s.pdf. Obtenido de https://www.google.com.pe/search?q=laboratorio+latinoamericano+de+evaluaci%C3%B3n+de+la+calidad+de+la+educaci%C3%B3n+estandares+en+educacion&oeq=laboratorio+latinoamericano+de+evaluaci%C3%B3n+de+la+calidad+de+la+educaci%C3%B3n+estandares+en+educacion&gs_l=
- Cisneros Saenz, B. (2015). *Uso y aplicación de las laptop XO y kit de robotica educativa wedo en las instituciones educativas públicas de educación primaria de la provincia de Tarma*. Tarma.
- Cruz, J. (2011). *Aplicacion de la robotica educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del area de EPT con los estudiantes del 7mo grado de la IE 3711 en el año 2011*. Lima.
- Cuadros Quispe, K., & Espinoza Fernández, K. (2013). *Robótica educativa como estrategia en el desarrollo de capacidades cognitivas en los estudiantes del V ciclo del plantel de aplicación "Nuestra Señora de Lourdes" en el periodo 2013*. Ayacucho.
- Hidalgo Díaz, M. (24 de Agosto de 2017). *Introducción a la robotica con Arduino*. Obtenido de http://platea.pntic.mec.es/~mhidalgo/docEducaBot/01_2011_RoboticaEducativa.pdf
- Hilario Ahón de Cerna, 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*. Ascope.
- Lopes, A., Lopes, F., & Guedes, A. (2015). Experiencias de robotica educativa. *Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*, 193-204.
- Mendoza Galan, J., & Rivera Orellana, J. (2013). *Aplicación de la robótica educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área "Cerrando Brechas del Conocimiento" con los estudiantes del séptimo grado del complejo educativo Fé y Alegría San José del municipio de Soyapango el año 2012*. San Salvador.
- Ministerio de Educacion - Perú. (2016). *Curriculo Nacional de la Educación Basica*. Lima: Minedu.

- Ministerio de Educacion - Perú. (2016). *Programa Curricular de Educación Básica*. Lima: Minedu.
- Ministerio de Educación. (2016). *Manual Pedagógico de Robotica Educativa*. Lima: Ministerio de Educación.
- Ministerio de Educacion El Salvador. (2013). *Manual de robótica educativa en el aula*. San Salvador: Ministerio de Educacion El Salvador.
- Peña, M. (2007). *Aprendizaje Significativo y Robótica Pedagógica en 4to. Grado de Educación Básica*. Caracas.
- Peralta Buitrago, G. (2015). *Robótica educativa: una estrategia en el desarrollo de la creatividad y las capacidades en educación en tecnología*. Bogotá.
- Sandoval Horma, Z. Y. (2016). *Relación entre el liderazgo pedagógico y el cumplimiento de los compromisos de gestión escolar, en las instituciones educativas del distrito de Saposoa, 2016*. Saposoa: Repositorio UCV.
- Schmalbalch, J. E. (2011). Cómo elaborar la discusión de un artículo científico. *Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología - 2017*, 4.
- Universidad Cesar Vallejo. (2017). *Referencias Estilo APA*. Lima: Fondo Editorial UCV.

ANEXOS

Anexo 01 - Tabla 08: Base de datos obtenida de cuestionario 01

Item	Pregunta	Aula A		Aula B	
		SI	NO	SI	NO
1	¿Has escuchado la palabra robótica?	26	0	22	4
2	¿Alguna vez jugaste con un robot?	20	6	18	8
3	¿Te gustaría aprender jugando con robots?	26	0	25	1
4	¿Te gustaria armar tu propio robot?	26	0	26	0
5	¿Te gustaria programar tu propio robot?	26	0	26	0
6	¿Compartirias tu robot explicandole a tus compañeros?	22	4	16	10
7	¿Escuchaste del Kit WEDO?	22	4	9	17
8	¿En el quinto año utilizaste el kit WEDO?	26	0	10	16
9	¿Utilizaste alguna vez la laptop XO?	26	0	25	1
10	¿Programaste alguna vez utilizando laptop XO?	25	1	21	5
11	¿Construiste y programaste un robot con kit WEDO?	26	0	10	16
12	¿Te parece facil trabajar con kit WEDO?	24	2	10	16
13	¿Lo aprendido con kit WEDO te sirve en tu vida diaria?	24	2	21	5
14	¿El kit WEDO te ayuda a entender la ciencia y tecnología?	26	0	24	2
15	Marca con una X en el recuadro si utilizaste el recurso tecnologico en el desarrollo de clases con kit WEDO:				
	Televisor	12	14	11	15
	Proyector	20	6	20	6
	DVD	11	15	11	15
	computadora	25	1	18	8
	Internet	23	3	16	10
	Fuente: elaboración propia				

Anexo 2: Tabla 09: Base de datos con indicadores obtenidos durante desarrollo de clases del sexto grado A - I.E. "Karl Weiss" - 2017

ITEM	DESEMPEÑO	04-oct-17					11-oct-17					18-oct-17					25-oct-17					28-oct-17					08-nov-17									
		G1	G2	G3	G4	G5	G1	G2	G3	G4	G5	G1	G2	G3	G4	G5	G1	G2	G3	G4	G5	G1	G2	G3	G4	G5	G1	G2	G3	G4	G5					
1	Determina el problema tecnológico de su entorno.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	Determina las causas del problema tecnológico de su entorno.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	Determina alternativa de solución al problema.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	Determina los recursos para construir solución al problema.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	Representa gráficamente una solución al problema tecnológico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3
6	Selecciona materiales para la solución tecnológica.	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
7	Determina costos para la solución tecnológica.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	Organiza los tiempos para la solución tecnológica.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	Implementa la solución tecnológica (manipula materiales, instrumentos y herramientas).	3	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
10	Verifica el funcionamiento de la solución tecnológica.	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	2	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
11	Detecta imprecisiones de dimensiones y materiales de solución tecnológica.	2	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
12	Realiza ajustes o cambios necesarios a la solución tecnológica.	2	3	3	3	2	2	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	1	3	1	1	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
13	Realiza pruebas de verificación de cumplimiento de la solución tecnológica.	2	3	3	3	2	2	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
14	Propone mejoras de su funcionamiento en base a resultados y pruebas obtenidas.	2	3	3	3	3	2	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	1	3	1	1	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
15	Explica la construcción de la solución tecnológica.	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3
16	Explica el funcionamiento de la solución tecnológica.	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3

Grado de avance en clase	
Logrado	4
En proceso	3
Avance inicial	2
No logrado	1

Anexo 03: Tabla 10: Base de datos con indicadores obtenidos durante desarrollo de clases del sexto grado B - I.E. "Karl Weiss" – 2017

ITEM	DESEMPEÑO	05-oct-17					12-oct-17					19-oct-17					26-oct-17					02-nov-17					09-nov-17				
		G1	G2	G3	G4	G5	G1	G2	G3	G4	G5	G1	G2	G3	G4	G5	G1	G2	G3	G4	G5	G1	G2	G3	G4	G5	G1	G2	G3	G4	G5
1	Determina el problema tecnológico de su entorno.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	2	3	3
2	Determina las causas del problema tecnológico de su entorno.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	3	3	2	3	3
3	Determina alternativa de solución al problema.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	2	1	1	1	1	1	3	3	3	4	3
4	Determina los recursos para construir solución al problema.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	3	3	3	4	3
5	Representa gráficamente una solución al problema tecnológico	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	3	3	3	1	1	1	1	1	3	2	2	3	2
6	Selecciona materiales para la solución tecnológica.	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	3
7	Determina costos para la solución tecnológica.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2
8	Organiza los tiempos para la solución tecnológica.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3
9	Implementa la solución tecnológica (manipula materiales, instrumentos y herramientas).	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4
10	Verifica el funcionamiento de la solución tecnológica.	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	1	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4
11	Detecta imprecisiones de dimensiones y materiales de solución tecnológica.	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4
12	Realiza ajustes o cambios necesarios a la solución tecnológica.	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4
13	Realiza pruebas de verificación de cumplimiento de la solución tecnológica.	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
14	Propone mejoras de su funcionamiento en base a resultados y pruebas obtenidas.	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
15	Explica la construcción de la solución tecnológica.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	4	3	3	3	1	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
16	Explica el funcionamiento de la solución tecnológica.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	4	3	3	3	1	2	2	2	2	2	4	3	3	3	3

Grado de avance en clase	
Logrado	4
En proceso	3
Avance inicial	2
No logrado	1



GUIA DE OBSERVACION

Grado: Sexto	Sección:	Curso:			
Profesor: Javier Vásquez		Aula: AIP (Aula de Innovación Pedagógica)			
Hora Inicio:	Hora Final:	Fecha: / /			
Indicador	N° de grupo de Aula				
	1	2	3	4	5
1.- Determina el problema tecnológico de su entorno.					
2.- Determina las causas del problema tecnológico de su entorno.					
3.- Determina alternativa de solución al problema.					
4.- Determina los recursos para construir solución al problema.					
5.- Representa gráficamente una solución al problema tecnológico.					
6.- Selecciona materiales para la solución tecnológica.					
7.- Determina costos para la solución tecnológica.					
8.- Organiza los tiempos para la solución tecnológica.					
9.- Implementa la solución tecnológica (manipula materiales, instrumentos y herramientas).					
10.- Verifica el funcionamiento de la solución tecnológica.					
11.- Detecta imprecisiones de dimensiones y materiales de solución tecnológica.					
12.- Realiza ajustes o cambios necesarios a la solución tecnológica.					
13.- Realiza pruebas de verificación de cumplimiento de la solución tecnológica.					
14.- Propone mejoras de su funcionamiento en base a resultados y pruebas obtenidas.					
15.- Explica la construcción de la solución tecnológica.					
16.- Explica el funcionamiento de la solución tecnológica.					

Grado de desarrollo logrado	Logrado: 4	En proceso: 3	Avance inicial: 2	No logrado: 1
------------------------------------	-------------------	----------------------	--------------------------	----------------------

Observaciones:

Grupos	
Grupo 1:	Grupo 2:
Grupo 3:	Grupo 4:
Grupo 5:	



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CUESTIONARIO N° 01

Objetivo: Investigación de la aplicación de la robótica educativa como estrategia en el desarrollo de capacidades del área de ciencia y tecnología de los estudiantes del sexto grado de primaria de la I.I.EE. Karl Weiss – Chiclayo en el año 2017

Instrucciones: Estimado estudiante, lea detenidamente las preguntas y marcar con un aspa (X) en el recuadro correspondiente de las preguntas que se detallan a continuación:

	SI	NO
1.- ¿Has escuchado la palabra robótica?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- ¿Alguna vez jugaste con un robot?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- ¿Te gustaría aprender jugando con robots?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.- ¿Te gustaría armar tu propio robot?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.- ¿Te gustaría programar tu propio robot?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.- ¿Compartirías tu robot explicándole a tus compañeros?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.- ¿Escuchaste del kit WEDO?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.- ¿En el quinto año utilizaste el kit WEDO?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.- ¿Utilizaste alguna vez la laptop XO?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.- ¿Programaste alguna vez utilizando laptop XO?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.- ¿Construiste y programaste un robot con kit WEDO?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.- ¿Te parece facil trabajar con kit WEDO?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.- ¿Lo aprendido con kit WEDO te sirve en tu vida diaria?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14.- ¿El kit WEDO te ayuda a entender la ciencia y tecnología?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15.- Marca con una X en el recuadro si utilizaste el recurso tecnológico en el desarrollo de clases con kit WEDO:		
Televisor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proyector	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DVD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
grabadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICO
"KARL WEISS"

DISCIPLINA, SUPERACION Y PRESTIGIO
 Av. Mariscal Nieto 520 – Suazo – Chiclayo Teléf. 238670



"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Chiclayo, 14 de setiembre del 2017.

OFICIO N° 238-2017-D.IE"KW"

Señor.

Dra. Mercedes Collazos Alarcón.
 DIRECTORA DE LA ESCUELA DE POST GRADO DE LA UNIVERSIDAD
 CESAR VALLEJO – FILIAL CHICLAYO.

PRESENTE.

ASUNTO: Autorización para Aplicación de Proyecto de Tesis.

Tengo el honor de dirigirme al despacho de su digno cargo para expresarle a usted mi cordial saludo a nombre de la Institución Educativa "Karl Weiss" de la ciudad de Chiclayo y a la vez comunicarle que mi despacho **AUTORIZA** se lleve a cabo Aplicación de Proyecto de Tesis titulado "APLICACIÓN DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA PARA EL MEJORAMIENTO DE CAPACIDADES DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DEL SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA I.E. "KARL WEISS" EN EL AÑO 2017 por el estudiante en Maestría Frank Richard Rodríguez Chirinos.

Sin otro particular, es propicia la ocasión para manifestarle mi respeto y consideración.

Atentamente.



Luis Paredes
 DIRECTOR - I.E. "KARL WEISS"



```

RELIABILITY
/VARIABLES=P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 P16
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA.

```

Análisis de fiabilidad

Notas

Resultados creados	
Comentarios	
Entrada	Datos
	Conjunto de datos activo
	Filtro
	Peso
	Dividir archivo
	Núm. de filas del archivo de trabajo
	Entrada matricial
Tratamiento de los datos perdidos	Definición de perdidos
	Casos utilizados
Sintaxis	
Recursos	
	Tiempo de procesador
	Tiempo transcurrido

Notas

Resultados creados		10-NOV-2017 07:49:02
Comentarios		
Entrada	Datos	C:\Users\Admin\Desktop\TESIS MAESTRIA FINAL NOV 2017\AIFA CROMBACH TESIS.spv.sav
	Conjunto de datos activo	Conjunto_de_datos2
	Filtro	<ninguno>
	Peso	<ninguno>
	Dividir archivo	<ninguno>
	Núm. de filas del archivo de trabajo	30
	Entrada matricial	
Tratamiento de los datos perdidos	Definición de perdidos	Los valores perdidos definidos por el usuario se tratarán como perdidos.
	Casos utilizados	Los estadísticos se basan en todos los casos con datos válidos para todas las variables del procedimiento.
Sintaxis		RELIABILITY /VARIABLES=P1 P2 P3 P4 P5 P6 P7 P8 P9 P10 P11 P12 P13 P14 P15 P16 /SCALE('ALL VARIABLES') ALL /MODEL=ALPHA
Recursos	Tiempo de procesador	00:00:00.02
	Tiempo transcurrido	00:00:00.01

[Conjunto_de_datos2] C:\Users\Admin\Desktop\TESIS MAESTRIA FINAL NOV 2017\AIFA CROMBACH TESIS.spv.sav

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	30	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
Total		30	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.958	16

SAVE OUTFILE='C:\Users\Admin\Desktop\TESIS MAESTRIA FINAL NOV 2017\ALFA CROMBACH\ALFA CROMBACH
'TESIS.spv.sav'
/COMPRESSED.