



Autónoma
Universidad Autónoma del Perú

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

TESIS

“IMPLEMENTACIÓN DE KITS DE ROBÓTICA PARA MEJORAR LA
COMPRENSIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LOS ALUMNOS
DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN LA PROVINCIA DE CORONEL
PORTILLO – UCAYALI”

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTORES

FERNANDO ESPINOZA DURAN
LUZ MARIBEL VALLEJO AGUILAR

ASESOR

MG. JOSE LUIS HERRERA SALAZAR

LIMA, PERÚ, ENERO DE 2018

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y a mi familia por apoyarme siempre en mis metas.

Fernando Espinoza Duran

Dedico este trabajo de investigación a Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, a mis hijos por ser el mejor motor de superación constante y a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento de mí.

Luz Maribel Vallejo Aguilar

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por darme la oportunidad de poder culminar este proyecto dándome sabiduría y decisión. A mi familia que es lo más importante en mi vida, que siempre me alentaron para realizar mis sueños. Al colegio ALFREDO VARGAS GUERRA N°64865 representado por su director Juanito Tello Ocahuaza por ser nuestro aliado con la culminación de este proyecto. A mi asesor de tesis por su tiempo y apoyo incondicional.

A Dios, por darme la oportunidad por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido soporte y compañía durante todo el periodo de estudio. A mis hijos; probablemente en estos momentos no entiendan mis palabras, pero para cuando sean capaces, quiero que se den cuenta de lo que significan en mi vida. Son la razón de que me levante cada día, esforzándome por el presente y el mañana, son mi principal motivación. Como en muchos de mis logros, en este han estado presente, muchas gracias hijos Fernando y Moana. A mis padres; gracias por darme una carrera para el futuro, todo esto se lo debo a ustedes Fernando y Gabina. A mis hermanos Fernando y Stephany, por esas charlas interminables y buenos consejos. A mis abuelos, esto también se lo debo a ustedes. Muchas gracias abuelito Fidel.

RESUMEN

La robótica educativa crea así las condiciones óptimas para la apropiación de conocimientos y su transferencia en diferentes campos del saber. De esta manera, el conocimiento fraccionado en el enfoque disciplinar clásico, es nuevamente integrado en el momento de la concepción, construcción, desarrollo, perfeccionamiento y modificación del robot educativo.

Como consecuencia, la robótica educativa permite fomentar el nivel investigativo y el desarrollo de la creatividad, la capacidad de abstracción, el desarrollo de un pensamiento sistémico, estructurado, lógico y formal, las relaciones interpersonales, el hábito del trabajo en equipo, permitiendo al docente realizar acciones que desarrollen la motivación, la memoria, el lenguaje, el pensamiento lógico matemático, así como el desarrollo de la ciencia y tecnología integrando conocimientos, capacidades y actitudes del Diseño Curricular Nacional (DCN).

El presente trabajo de investigación plantea implementar un kit de robótica para mejorar las capacidades de comprensión científica y tecnológica a través de sus indicadores de: elabora tablas de doble entrada, ubica números naturales del tablero de valor posicional, Lee y escribe N° naturales en la T.V.P, practica la descomposición de números naturales en T.V.P, elabora números de hasta 4 cifras, gráfica y simboliza, tiempo de resolución de ejercicios y nivel de satisfacción de estudiantes en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

Palabras clave: Robótica educativa, aprendizaje, tecnología, científica, capacidad científica y tecnológica.

ABSTRACT

The educational robotics thus creates the optimal conditions for the appropriation of knowledge and its transfer in different fields of knowledge. In this way, fractionated knowledge in the classical disciplinary approach is newly integrated at the moment of the conception, construction, development, refinement and modification of the educational robot.

As a consequence, educational robotics allows to promote the research level and the development of creativity, the capacity for abstraction, the development of a systemic, structured, logical and formal thought, interpersonal relationships, the habit of teamwork, allowing the teacher perform actions that develop motivation, memory, language, mathematical logical thinking, as well as the development of science and technology integrating knowledge, skills and attitudes of the National Curricular Design (DCN).

The present research project proposes to implement a robotics kit to improve scientific and technological understanding capabilities through its indicators: it elaborates double entry tables, it locates natural numbers of the positional value board, it reads and writes natural numbers in the TVP, practices the decomposition of natural numbers in TVP, elaborates numbers of up to 4 figures, graphics and symbolizes, time of resolution of exercises and level of satisfaction of students in elementary school students in the province of Coronel Portillo - Ucayali.

Keywords: Educational robotics, learning, technology, scientific, scientific and technological capacity.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Realidad problemática	2
1.2. Tipo y nivel de la investigación	5
1.3. Justificación de la investigación	6
1.4. Objetivos de la investigación	8
1.5. Hipótesis de la investigación	10
1.6. Variables e indicadores	10
1.7. Limitaciones de la investigación.....	11
1.8. Diseño de la investigación	12
1.9. Técnicas e instrumento para la recolección de información.....	12

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la investigación	14
2.2. Marco teórico	20

CAPÍTULO III: DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

3.1. Iniciación	39
3.2. Planificación	45
3.3. Ejecución del proyecto.....	63
3.4. Proceso de implementación del proyecto	64
3.5. Presupuestos.....	85
3.6. Seguimiento y control del proyecto	87
3.7. Cierre del proyecto.....	89

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.1. Descripción de todo el programa experimental	92
4.2. Interpretación de calificaciones de pre-test y post test	92
4.3. Análisis descriptivos	93

4.4. Prueba de bondad de ajuste de los datos	103
4.5. Contrastación de hipótesis	104
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	115
5.2. Recomendaciones	117
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Indicadores en la pre prueba.....	5
Tabla 2	Indicador variable independiente	10
Tabla 3	Indicador variable dependiente	11
Tabla 4	Esquema del diseño de investigación.....	12
Tabla 5	Técnicas e instrumentos de la investigación de campo.....	12
Tabla 6	Niveles taxonómicos del aprendizaje, Benjamín Bloom.....	30
Tabla 7	Propiedades	32
Tabla 8	Cronograma de hitos del proyecto.....	39
Tabla 9	Organizaciones en el proyecto	40
Tabla 10	Amenazas, oportunidades y presupuesto del proyecto.....	40
Tabla 11	Integrantes del equipo de proyecto.....	41
Tabla 12	Lista de stakeholders	41
Tabla 13	Matriz de influencia.....	42
Tabla 14	Clasificación de stakeholders	42
Tabla 15	Matriz de influencia vs impacto	43
Tabla 16	Registro de stakeholders.....	44
Tabla 17	Estrategias de gestión stakeholders	45
Tabla 18	Gestión del alcance.....	45
Tabla 19	Paquetes del diccionario de la EDT	47
Tabla 20	Reunión para definir el proyecto	48
Tabla 21	Instrucción para ejecución del proyecto	48
Tabla 22	Diseño de los exámenes	49
Tabla 23	Pre-prueba del examen de entrada.....	49
Tabla 24	Presentación del presupuesto para iniciación del proyecto	50
Tabla 25	Compra de Kits de robótica para su implementación.....	50
Tabla 26	Capacitación para los docentes.....	51
Tabla 27	Presentación de los Kits de robótica a los alumnos.....	51
Tabla 28	Post-prueba para el grupo experimental.....	52
Tabla 29	Informe del cierre del proyecto	52
Tabla 30	Gestión del tiempo	53
Tabla 31	Lista de actividades	54
Tabla 32	Recursos humanos para el proyecto	55

Tabla 33	Estimación de la duración de las actividades	56
Tabla 34	Plan del gestión del costo	57
Tabla 35	Estimación de costos	58
Tabla 36	Línea base de los costos	61
Tabla 37	Lista de verificación de entregables	61
Tabla 38	Estado del avance del cronograma	63
Tabla 39	Hardware adquirido.....	66
Tabla 40	Lugar donde corresponde la II.EE.....	70
Tabla 41	Honorarios de los investigadores	85
Tabla 42	Gastos de materiales de escritorio.....	85
Tabla 43	Gastos de recursos de hardware	86
Tabla 44	Presupuesto total	86
Tabla 45	Identificación de riesgos.....	87
Tabla 46	Registro de los riesgos.....	88
Tabla 47	Descripción de roles del equipo	88
Tabla 48	Acta de aceptación del proyecto.....	89
Tabla 49	Lección aprendida	90
Tabla 50	Interpretación de calificación en letras.....	93
Tabla 51	Significado de las letras.....	93
Tabla 52	Prueba de Kolmogorov – Smirnov.....	103
Tabla 53	Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis general	104
Tabla 54	Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 1	106
Tabla 55	Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 2	107
Tabla 56	Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 3	108
Tabla 57	Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 4	110
Tabla 58	Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 5	111
Tabla 59	Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 6	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Kit de robótica.....	23
Figura 2	Motor, sensores y laptop.	23
Figura 3	Modelos básicos que se pueden armar.....	24
Figura 4	Alumnas ejecutando su proyecto en un centro de recursos tecnológicos.	24
Figura 5	Educación 3.0.....	25
Figura 6	Robótica educativa.....	26
Figura 7	Robótica educativa por proceso.	34
Figura 8	El aprendizaje de la robótica.....	35
Figura 9	Estructura de desglose de trabajo.....	47
Figura 10	Piezas de Kit de robótica.....	65
Figura 11	Lic. Miriana Ramírez Chumbe.....	67
Figura 12	Lic. Goldhy Janet Herrera Vidal.	68
Figura 13	Lic. Clotilde Sánchez Ríos.....	69
Figura 14	Diferencias en los resultados del Post.....	94
Figura 15	Diferencias en los resultados del Pre y Post del grupo experimental.	95
Figura 16	PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 1.	96
Figura 17	PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 2.	97
Figura 18	PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 3.	98
Figura 19	PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 4.	99
Figura 20	PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 5.	100
Figura 21	PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 6.	101
Figura 22	Nivel de satisfacción del estudiante antes y después de la implementación.	102

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la implementación de Kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

Determinar en qué medida la implementación de kits de robótica mejoraría los contenidos de la capacidad conceptual, capacidad procedimental y capacidad actitudinal de la comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

La hipótesis que se demuestra que la implementación de un kit de robótica mejora significativamente las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

Con la intención de realizar entendible el presente trabajo de investigación, se ha dividido en cinco capítulos, cuyos contenidos son los siguientes:

Capítulo I. Planteamiento metodológico. - Se detalla completamente todo lo referente al planeamiento metodológico, ya que involucra la ilustración del problema, justificación, nivel de investigación, objetivos, hipótesis, variables e indicadores, diseño de investigación y los métodos de recolección de datos.

Capítulo II. Marco referencial. - Se desarrolla el marco teórico sobre antecedentes, teniendo como referencias tesis, libros y artículos científicos, y la parte teórica de la tesis, la validación del marco teórico relacionado con las metodologías y modelos que se están usando para el desarrollo de la tesis.

Capítulo III. Metodología PMI (Inicio, Planificación, Ejecución, Control y Cierre) para la implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de coronel portillo – Ucayali.

Capítulo IV. Análisis e interpretación de los resultados. - Se ejecuta la prueba para el compendio, análisis e interpretación de los resultados obtenidos. En primer lugar, se detalla la población y muestra, seguidamente el tipo de muestra, nivel de confianza. También se muestra el análisis de los datos pre prueba y post prueba. Los datos se muestran en tablas las cuales al término de este capítulo serán analizadas y seguidamente se realizará la contrastación de la hipótesis.

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones. - Se muestran las conclusiones y recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Realidad problemática

Nivel internacional

La ciencia y la tecnología han terminado transformando numerosos problemas de las sociedades contemporáneas. Los beneficios que se obtienen de dicha transformación son innegables, pero también existen numerosos riesgos derivados de dicho desarrollo vertiginoso. Esta doble condición obliga a la ciencia y la tecnología a verse con una actitud más crítica, ya que no siempre son los mismos impactos que ocurren en el mundo "desarrollado" que en los países del sur (Osorio, 2002).

La ciencia y la tecnología que se han llevado a cabo en estos países parece no haber contribuido lo suficiente como para contrarrestar el aumento, en más de mil millones de personas pobres en el mundo, o en los más de mil millones de personas sin agua potable y saneamiento adecuados, o millones de personas sin hogar, etc. África y América Latina, en la década de 1980, presenciaron el arresto e incluso la involución de logros en términos de nivel de vida. Es como si la ciencia y la tecnología favorecieran los intereses de los grupos sociales y países más fuertes, poderosos y ricos del mundo (Osorio, 2002).

Compartimos lo que Morin (1999) ha dicho sobre el pensamiento complejo como conocimiento necesario para una educación del futuro. Sin embargo, queremos explorar un camino que no esté lejos del de Morin, pero que tenga una cierta especificidad en relación con la ciencia y la tecnología, el definido por los estudios en educación desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad CTS. Nos parece que desde este punto de vista también se puede contribuir, en un sentido amplio, a comprender el mundo tecno científico en el que vivimos. Como también puede ayudar a la formación de científicos e ingenieros, implica saber algo más sobre la ciencia, el conocimiento necesario que a veces se pierde, a favor del conocimiento de la ciencia. (Osorio, 2002).

Tenemos la intención de mostrar en esta conferencia, qué es CTS y especialmente sus enfoques en educación con énfasis en la educación secundaria, mostrando algunas experiencias específicas en un sentido didáctico, así como tratando de reflexionar sobre su enfoque, desde nuestra experiencia colombiana en la Universidad del Valle, con un programa de educación continua para docentes de escuelas y colegios de la ciudad de Cali.

En segundo lugar, nos referiremos brevemente a las conexiones entre la educación en CTS con otros tipos de educación, como la educación en valores y el medio ambiente. (Osorio, 2002).

Nivel nacional

El antecedente inmediato del presente proyecto está constituido por el programa de instituciones educativas emblemáticas, el mismo que en la actualidad tiene la misión de servir como referencia para todo el sistema educativo que llega en la actualidad a 51 Instituciones Educativas distribuidas en todo el Perú.

Una institución educativa emblemática se distingue por la calidad de la educación que brinda y porque interactúa con otros centros educativos públicos y privados para la mejora progresiva de la educación nacional. En términos generales se distingue por su contribución histórica en la educación peruana.

En una visión de largo plazo, se trata de que todas las Instituciones Educativas se conviertan en instituciones educativas emblemáticas, con lo cual la calidad educativa del Perú progresará sustancialmente.

El programa de Instituciones Educativas Emblemáticas es la avanzada de los aspectos pedagógicos en el Perú y como tal confluyen en ella diversos componentes que pueden provenir no solo del Ministerio de Educación sino de otras instituciones públicas.

Nivel institucional

En esta perspectiva las Instituciones Educativas Emblemáticas del Perú han adoptado las estrategias y métodos puestos en marcha por el programa del MED Infoescuela, el mismo que hace su aparición en 1996 cuando el sistema educativo en nuestro país, al igual que el resto del continente, adoptaba nuevos paradigmas educativos; y surgió tras la licitación convocada por el MED con el propósito de “propiciar la inserción de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El programa Infoescuela (que comprende en la actualidad aproximadamente 500 instituciones educativas en Primaria) ha extendido sus alcances no solo a las Instituciones Educativas Emblemáticas en sus tres niveles (Inicial, Primaria y Secundaria), sino a la totalidad del sistema educativo secundario vía el componente de tecnologías de base del Área de Educación para el Trabajo.

La sintonía de este programa y el programa curricular fue abreviada en el Oficio Múltiple N° 026-2006 / VMGP / DINEBR / DEP dirigido a las Direcciones Regionales de todo el país. En éste se sostiene que las evaluaciones aplicadas al proyecto Infoescuela, material y recursos tecnológicos, muestran que sus fines responden a demandas curriculares específicas y permite que los alumnos tengan una visión panorámica del vasto mundo tecnológico y adquieran a la vez habilidades tecnológicas básicas.

En efecto, los recursos didácticos proporcionados por este programa permiten que los niños recreen artefactos, máquinas y procesos productivos diversos, utilizando el procesador para programar su comportamiento e interacción con el mundo circundante.

Descripción del problema

A mediados de los noventa, comienza el uso de varios tipos de plataformas de aprendizaje compatibles con robots, la oferta de cursos en robótica en universidades y colegios se diversifica y, paralelamente a esta actividad, un nuevo campo de investigación y desarrollo que tiene tomado el nombre de robótica educativa (Kumar, 2004).

En robótica educativa, Jacek (2001) realiza un análisis sobre su uso en educación clasificándolo en dos tipos, la robótica en educación y la robótica para la educación. Los dos enfoques se presentan en este documento que analiza el uso que se les da a los robots para el aprendizaje de la robótica y su uso en el aprendizaje de temas en diversas áreas del conocimiento.

El proceso de cobranza que se muestra es el que se realiza en cada una de las unidades de negocio de la congregación, el cual tiene distintos tiempos de acuerdo al servicio que el padre de familia realice.

Tabla 1

Indicadores en la pre prueba

Indicador	Datos pre-prueba
Elabora tablas de doble entrada	9,63
Ubica números naturales del tablero de valor posicional	9,41
Lee y escribe N° naturales en la T.V.P	9,44
Practicamos la descomposición de números naturales en T.V.P	8,84
Elabora números de hasta 4 cifras, gráfica y simboliza	9,09
Tiempo de resolución de ejercicios	44,28 minutos
Nivel de satisfacción de estudiantes	Malo

Esta tabla muestra los indicadores que se está utilizando para este trabajo de tesis, mostrando también datos promedio de la pre-prueba, con los valores específicos como se aprecia en la tabla 1.

Enunciado del problema

¿En qué medida la implementación de un kit de robótica mejora las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali?

1.2. Tipo y nivel de la investigación

1.2.1. Tipo de investigación

Aplicada

El tipo de investigación fue aplicada, ya que se aplicará el kit de robótica para mejorar las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria.

1.2.2. Nivel de investigación

Explicativo

El presente trabajo explicamos cómo nuestra variable independiente influye en la dependiente, dándonos un resultado favorable.

1.3. Justificación de la investigación

La incorporación del kit de robótica como medio de aprendizaje es una estrategia maravillosa. Está relacionado con el diseño y las construcciones propias. Este tipo de aprendizaje está vinculado a hacer. Es una experiencia activa de construcción de conocimiento. Hacer es: escribir diagramas, investigar, probar, probar, cometer errores, etcétera.

Es sorprendente ver a los estudiantes motivados y emocionados cuando se les informa que van a utilizar el kit de robótica, o cuando exploran el programa WeDo y observan las animaciones de los distintos ejemplos que brinda el programa.

En los centros de recursos tecnológicos los alumnos expresan su creatividad en forma interactiva, al manipular los materiales está construyendo conocimientos en forma entretenida.

Los kits de robótica brindan oportunidades de desarrollo educativo, científico y tecnológico al nivel de los países desarrollados de Asia y Europa, así como EEUU, logrando aprendizajes fundamentales y pertinentes del estudiante en forma entretenida.

Universidad Autónoma del Perú (2017) señala que el Ingeniero de Sistemas egresado de la Universidad Autónoma del Perú, es un especialista en la gestión del desarrollo de sistemas y tecnologías de información (SI – TI) en organizaciones de diferente rubro, demostrando creatividad e innovación, basándose en principios éticos y con responsabilidad social.

– Diseña y desarrolla sistemas informáticos de gran aporte y complejidad en áreas diversas.

- Se desempeña con éxito como creador de software, consultor independiente, líder de proyectos o gerente de sistemas.
- Gestiona los SI y TI, en el ámbito nacional, regional o internacional.
- Se adapta al constante cambio en la industria informática y se integra a equipos multidisciplinarios de investigación en el desarrollo de nuevas tecnologías.

Es aquí, donde se sustenta este trabajo de investigación, “se adapta a cambios y se integra a equipos multidisciplinarios”, esta investigación se integra a equipos docentes, a ingenieros electrónicos, a ingenieros eléctricos y juntos como ingenieros de sistemas generar el artefacto de esta tesis, el cual consiste en mejorar la capacidad de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali, Perú.

La comprensión científica es el entendimiento de la ciencia para crear Tecnología mediante experimentos e investigaciones. La comprensión Tecnológica es la práctica que se da por medio de la ciencia en las investigaciones. (Gutiérrez, 2016)

1.3.1. Justificación de aprendizaje y comprensión

El aprendizaje como proceso de comprensión se plantea que el fin primordial de cualquier actividad formativa es la comprensión. Se asume la idea de que es la comprensión de los textos lo que permite acceder a los significados de cada una de las disciplinas que se estudian. Por ello se asume que aprender es comprender.

La comprensión como elemento del aprendizaje, todo contenido de aprendizaje debe ser comprendido por el sujeto, pues de esta manera se asegura la significatividad y durabilidad del mismo. Sin embargo, no debe asumirse como un proceso de comprensión, ya que el aprendizaje no solo implica la adquisición de conocimientos sino también su aplicación en disímiles situaciones. (Pérez y Hernández, 2014)

1.3.2. Justificación práctica

El presente trabajo permitirá mejorar la Capacidad Conceptual, Capacidad procedimental y Capacidad actitudinal; a través de la mejora de las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes.

1.3.3. Justificación tecnológica

Esta investigación se justifica tecnológicamente porque permitirá mejorar la implementación adecuada con material didáctico tecnológico a las instituciones educativas de nivel primario que permita mejorar los logros de aprendizajes de las áreas de comunicación, matemática, personal social, ciencia, tecnología y ambiente.

1.3.4. Justificación institucional

El presente trabajo se justifica institucionalmente, ya que pretende entrenar a los docentes y especialistas en el uso y aplicación efectiva de los materiales, hecho que contribuirá a una mejora de la calidad educativa en dichas instituciones.

1.3.5. Justificación metodológica

Esta investigación se justifica metodológicamente al establecer como instrumento de investigación al cuestionario ya que con ello mediremos las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar en qué medida la implementación de un kit de robótica mejorara las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar en qué medida la implementación de un kit de robótica mejoraría la elaboración de tablas de doble entrada en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.
- Establecer en qué medida la implementación de un kit de robótica mejoraría la capacidad de ubicar N° naturales del tablero de valor posicional en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.
- Determinar en qué medida la implementación de un kit de robótica mejoraría la capacidad de leer y escribir N° naturales en la T.V.P en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.
- Establecer en qué medida la implementación de un kit de robótica mejoraría la práctica de descomposición de N° en T.V.P en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.
- Determinar en qué medida la implementación de un kit de robótica mejoraría la elaboración de N° de hasta 4 cifras, gráfica y simbólicamente en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.
- Determinar en qué medida la implementación de un kit de robótica mejoraría el tiempo de resolución de ejercicios en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.
- Determinar en qué medida la implementación de un kit de robótica mejoraría el nivel de satisfacción en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

1.5. Hipótesis de la investigación

La implementación de un kit de robótica mejora significativamente las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

1.6. Variables e indicadores

1.6.1. Variable independiente

Implementación de un kit de robótica.

Indicador: Presencia – Ausencia

Tabla 2

Indicador variable independiente

Indicador	Índice
Presencia-Ausencia	Si, No

En la tabla 2, cuando indique “No”, es porque no ha sido implementado un kit de robótica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali. Cuando indique SÍ, es cuando se ha implementado un kit de robótica

1.6.2. Variable dependiente

Capacidad de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3

Indicador variable dependiente

Variable	Dimensión	Indicadores
Variable Y.	Capacidad cognitiva. El saber qué o conocimiento declarativo ha sido una de las áreas de contenido más privilegiadas dentro de los currículos escolares de todos los niveles educativos. Sin lugar a dudas, este tipo de saber es imprescindible en todas las asignaturas o cuerpos de conocimiento disciplinar, porque constituye el entramado fundamental sobre el que éstas se estructuran, Pozo(2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Elabora tablas de doble entrada • Ubica números naturales del tablero de valor posicional • Lee y escribe N° naturales en la T.V.P • Practicamos la descomposición de números naturales en T.V.P • Elabora números de hasta 4 cifras, gráfica y simboliza • Tiempo de resolución de ejercicios • Nivel de satisfacción de estudiantes
Capacidad de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes	Tiempo	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo de resolución de ejercicios
	Satisfacción del usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de satisfacción de estudiantes

1.7. Limitaciones de la investigación

El kit de robótica está diseñado para trabajar en grupo de tres alumnos. Así tenemos que un aula de 30 alumnos en la zona rural necesita 10 kit, mientras que en la zona urbana un aula de 35 alumnos requiere 12 kit. En este marco se observa que los kits distribuidos no cubren esta brecha, veamos:

- La demanda del kit en una institución educativa está determinada por el aula con mayores alumnos. Así tenemos que la institución educativa 64001 de Callería ha recibido 10 kit de robótica, lo que satisface la demanda de 30 alumnos, sin embargo, la demanda en esta entidad está determinada por los alumnos del 3er grado, cuyo alumnado asciende 35. La demanda insatisfecha asciende a 05 alumnos y la brecha de inequidad en kit de robótica es de 02 kit.
- Por otro lado, se observa que, de las 524 instituciones educativas de la provincia, sólo cuenta con laptop OX. Según la Lic. Miriana Ramírez Chumbe, Directora de Gestión Pedagógica de la Unidad de Gestión Educativa Local de Coronel Portillo, las instituciones que no cuentan con el kit de robótica, tampoco cuentan materiales educativos alternativos.

1.8. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es cuasi experimental ya que se contrastó los resultados del grupo experimental con los del grupo de control.

Tabla 4

Esquema del diseño de investigación

Grupo	Pre-test	Tratamiento	Post-test
G.E.	O ₁	X	O ₂
G.C.	O ₃	---	O ₄

En donde:

G.E.

O1 = Pretest (Prueba de entrada)

X = Tratamiento o intervención (kit de robótica)

O2 = Postest (Prueba de salida)

G.C.

O3 = Pretest (Prueba de entrada)

O4 = Postest (Prueba de salida)

1.9. Técnicas e instrumento para la recolección de información

Tabla 5

Técnicas e instrumentos de la investigación de campo

Técnicas	Instrumentos
1. Observación	✓ Fichas de observación
2. Análisis documental	✓ Acta de Notas
3. Encuesta	✓ Cuestionario

CAPÍTULO II
MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la investigación

Presentaremos investigaciones realizadas sobre kit de robótica, que servirán como antecedentes para esta tesis, las cuales se han revisado y nos servirán como guía para el desarrollo de nuestro trabajo. Así mismo presentaremos investigaciones realizadas sobre metodología PMI y SNIP.

Autor: Gutiérrez Castro, Bladimir Alexander.

Año: 2016.

Título: La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo.

Tipo: Tesis doctoral.

Correlación:

Este proyecto se fundamenta en la investigación aplicada y se propone transformar el conocimiento puro en conocimiento útil. Tiene por finalidad la búsqueda y consolidación del saber y la aplicación de los conocimientos para el enriquecimiento del acervo cultural y científico. La investigación aplicada se caracteriza en buscar la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. En este sentido la aplicación consiste en hacer unos cambios de valor en la variable independiente al implementar talleres de robótica educativa en la población a afectar y analizar su efecto en las dimensiones de la variable dependiente, ósea como estos talleres influyen y mejoran el aprendizaje colaborativo en los estudiantes afectados. Es de anotar que el desarrollo de los talleres o la aplicación de los mismos, se realiza en condiciones rigurosamente controlada, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. Es de diseño pre experimental.

De este trabajo de investigación se tomará como referencia el modelo de investigación propuesto para medir las capacidades cognoscitivas, procedimentales y actitudinales.

Autor: Cruz Casapaico, Joel Benjamín.

Año: 2011.

Título: Aplicación de la robótica educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área de E.P.T. con estudiantes del 7mo grado de la I.E. 3711 en el año 2011.

Tipo: Tesis para el grado de maestría.

Correlación:

Es un estudio que pertenece al tipo de investigación cuantitativa, porque los resultados enriquecerán el conocimiento científico en la medida en que describa el comportamiento de dos variables. Asume el diseño cuasi-experimental a la vista que establece la influencia entre la variable X: Robótica educativa, con la variable Y: Las capacidades del área de E.P.T. La muestra consistió en 28 estudiantes de una población de 500 estudiantes a quienes se les entregó un cuestionario, 14 capacitados como grupo de control y 14 como grupo experimental, para establecer la influencia de la robótica educativa como estrategia en el desarrollo de capacidades del área de la EPT con estudiantes de 7º grado del IE3711 en 2011.

Los resultados de la investigación informan un efecto positivo y significativo entre la robótica educativa como estrategia y las capacidades de E.P.T. porque las actividades llevadas a cabo con el grupo experimental muestran un aumento significativo en el desarrollo de la planificación de procesos, ejecución de procesos, verificación de procesos y capacidades de actualización de procesos.

De esta tesis destacamos los hallazgos sobre el efecto positivo y significativo entre la robótica educativa como estrategia y las capacidades del área E.P.T, ya que trataremos de encontrar una influencia positiva en el aprendizaje de los estudiantes. Además, tomaremos el diseño de la investigación como entrada.

Autor: Armas Castañeda, Richard Miller.

Año: 2015.

Título: La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje de la electricidad del área de ciencia y ambiente en los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la I.E no 3033 Andrés Avelino Cáceres UGEL 02 del distrito de San Martín de Porres.

Tipo: Tesis para el grado de magister.

Correlación:

El tipo de investigación es experimental con un diseño cuasi experimental, donde se determina el grado de influencia de la variable independiente: la aplicación de la robótica educativa y la variable dependiente en el aprendizaje de la electricidad en el Área de Ciencia y Medio Ambiente en la muestra de estudio. . La prueba estadística muestra que la aplicación de la robótica educativa al grupo experimental ha generado eficiencia en el aprendizaje significativo en relación con el grupo de control.

Las experiencias del uso de la robótica educativa en esta investigación han demostrado que es un medio eficaz que se integra en el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema de la electricidad en EI N "3033 Andrés Avelino Cáceres, adaptándose a las necesidades del currículo por Ser de naturaleza multidisciplinaria, y tiene como eje central la creación de un modelo robótico que desarrolle habilidades motoras en el alumno y el descubrimiento guiado a través de situaciones didácticas constructoras planteadas por el profesor.

La contribución de esta tesis es su método para analizar los resultados en los grupos experimentales y de control, comparándolos entre sí y asociándolos con las dimensiones, logrando así evidencia de que el uso de un modelo robótico desarrolla habilidades motoras en los estudiantes.

Autores: Bravo Sánchez, Flor Ángela y Forero Guzmán Alejandro.

Año: 2012

Título: La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales.

Revista: IEEE.

Correlación:

La sociedad actual está exigiendo al sistema educativo el desarrollo de nuevas habilidades y competencias que permitan a los estudiantes dar una respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual. El uso de la robótica en el aula de clase como una herramienta de aprendizaje genera ambientes de aprendizaje multidisciplinarios que permiten a los estudiantes fortalecer su proceso de aprendizaje al tiempo que desarrollan diferentes destrezas que les permitirán afrontar los retos de la sociedad actual.

La robótica educativa tiene por objeto la concepción, creación y puesta en funcionamiento de prototipos robóticos y programas especializados con fines pedagógicos. La implementación de proyectos de robótica educativa en el aula de clase crea las mejores condiciones de apropiación de conocimiento, las cuales permiten a los estudiantes fabricar sus propias representaciones de los fenómenos del mundo que los rodea, facilitando la adquisición de conocimientos acerca de estos fenómenos y su transferencia a diferentes áreas del conocimiento.

Autores: Patiño Kathia Pittí, Curto Belén Diego, Moreno Rodilla Vidal y Rodríguez Conde José.

Año: 2014.

Título: Uso de la robótica como herramienta de aprendizaje en Iberoamérica y España.

Revista: IEEE.

Correlación:

Para conocer el estado actual de la sala de emergencias en América Latina y España, tanto en el ámbito escolar como extracurricular, se realizó un estudio exploratorio descriptivo.

Variables de investigación I. Dimensión: perfil de docentes / instructores de ER. Este grupo de variables incluyó: origen, género, edad, campo de estudio, experiencia y capacitación en robótica educativa. II Dimensión: recursos tecnológicos. Esta área incluye: plataforma robótica, lenguaje de programación y material de soporte. III. Dimensión: actividades de aprendizaje. Las variables incluidas son: tipos de aprendizaje y actividades de aprendizaje. IV. Dimensión: características generales. Aquí se agrupan las siguientes variables: los atributos del entorno, la asignatura (entorno escolar) o la entidad (entorno extracurricular), la edad de los alumnos, el uso de etapas / fases y la asignación de roles a los alumnos. V. Dimensión: resultados de aprendizaje. Las variables pertenecen a esta sección: mejora en el aprendizaje y mejora en las calificaciones académicas.

Autor: López Ramírez, Pedro Antonio y Andrade Sosa Hugo

Año: 2013.

Título: Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias.

Revista: Educación.

Correlación:

Este artículo presenta el análisis de experiencias, revisado en varios artículos, sobre la implementación de la robótica en la educación, con el fin de obtener referencias relevantes para la construcción de una propuesta para el aprendizaje de la robótica en la educación básica secundaria y secundaria.

Por lo tanto, este artículo tiene como objetivo destacar cómo la robótica en el aula permite, por un lado, enriquecer las estrategias de aprendizaje como apoyo para la formación integral de los estudiantes, y por otro, es un campo que presenta una demanda creciente en la atención docentes e investigadores, así como en los estímulos para su investigación, desarrollo y difusión por parte del estado.

Autores: Pinto Salamanca María Luisa, Barrera Lombana Nelson, Pérez Holguín Wilson Javier.

Año: 2010.

Título: Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza.

Revista: Ingeniería, investigación y desarrollo.

Correlación:

La robótica puede considerarse una de las áreas tecnológicas con más auge en la actualidad, basada en el estudio de los robots, que son sistemas compuestos de mecanismos que le permiten realizar movimientos y realizar tareas específicas, programables y posiblemente inteligentes, utilizando conceptos de áreas de conocimiento como electrónica, mecánica, física, matemática, electricidad e informática, entre otros.

Dependiendo de la aplicación, la robótica puede ampliarse y generar beneficios no solo en el sector industrial y de servicios, sino también en las aulas, lo que permite el desarrollo de nuevos entornos de aprendizaje.

Este documento describe un primer enfoque para la implementación de estrategias de robótica educativa para apoyar los procesos de enseñanza en la comunidad educativa del departamento de Boyacá, en Colombia. Los requisitos y directrices para la selección e implementación de un robot educativo a nivel preescolar y las pruebas realizadas en tres instituciones educativas se indican, aunque brevemente. Finalmente, se muestran los resultados, conclusiones y algunas propuestas para trabajos futuros.

Autores: Jiménez Castro Maynor y Cerdas González Rosa Julia.

Año: 2014

Título: La robótica educativa como agente promotor del estudio por la ciencia y la tecnología en la región atlántica de costa rica.

Revista: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación.

Correlación:

El siguiente artículo destaca la importancia del uso de la robótica educativa para motivar y fomentar el interés en el estudio de la ciencia y la tecnología en sectores de la población rural con acceso limitado a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Asimismo, los beneficios de esta disciplina se destacan en el marco de la educación abierta promovida a través de proyectos de acción social registrados en la Sede Atlántica de la Universidad de Costa Rica e implementados en las regiones de Pococí y Turrialba, en centros de educación pública primaria y secundaria en Costa Rica. Además, se describen la metodología y los resultados obtenidos en la implementación del proyecto desarrollado en este marco durante el período 2012. Del mismo modo, este documento destaca el uso de la robótica educativa en educación general básica en Costa Rica y su aplicación en centros

educativos universitarios, lo que plantea algunos desafíos para la educación secundaria y superior en términos de satisfacer las demandas de capacitación profesional que el país requiere en para lograr una participación más activa de la sociedad en el desarrollo económico y social de la región.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Variable independiente: Kit de robótica

Definición de robótica

Con respecto a la definición de robótica, podemos especificar lo siguiente definición adoptada por el American Robotics Institute internacional aceptada para Robot es: manipulador multifuncional y reprogramable, diseñado para mover materiales, piezas, herramientas o dispositivos especiales, a través de movimientos programados y variables que permiten para llevar a cabo diversas tareas (López y Andrade, 2013).

El término "robot" se debe a Karel Capek, quien lo usó en 1917 por primera vez, para nombrar algunas máquinas construidas por el hombre y dotadas de inteligencia. Deriva de "robotnik" que define el esclavo que funciona (Kumar, 2004).

Una vez que comprendamos el concepto de robot, podemos avanzar hacia la definición de ciencia que estudia este tipo de dispositivos, que se llama "Robótica" y que ha evolucionado rápidamente en los últimos años. Podríamos abordar una definición de robótica como:

Jiménez (2005) afirma: “El diseño, fabricación y uso de máquinas automáticas programables para realizar tareas repetitivas como el conjunto de automóviles, dispositivos, etc. y otras actividades” (p. 15).

EduTEKA (2006) sostiene: “Básicamente, la robótica se ocupa de todo lo que preocupa a los robots, que incluye control de motores, mecanismos neumáticos automáticos, sensores, sistemas informáticos, etcétera” (s.p.).

La definición más comúnmente aceptada es posiblemente la de la Asociación de Industrias Robóticas (RIA), según la cual: Un robot industrial es un manipulador multifuncional reprogramable, capaz de mover materiales, piezas, herramientas o dispositivos especiales, según rutas variables, programadas para realizar diversas tareas. Esta definición, ligeramente modificada, ha sido adoptada por la Organización Internacional de Estándares (ISO) que define al robot industrial como: manipulador multifuncional reprogramable con varios grados de libertad, capaz de manejar materiales, piezas, herramientas o dispositivos especiales de acuerdo con las rutas variables programadas para Realizar diversas tareas.

Finalmente, la Federación Internacional de Robótica (IFR) distingue entre robot de manipulación industrial y otros robots: un robot de manipulación industrial significa una máquina de manipulación automática, reprogramable y multifuncional con tres o más ejes que pueden posicionar y orientar materiales, piezas, herramientas o dispositivos especiales para la ejecución de diversas obras en las diferentes etapas de la producción industrial, ya sea en una posición fija o en movimiento.

Definición de robótica educativa

Según Acuña (2007) refiere que podemos priorizar los siguientes términos: La robótica educativa tiene sus orígenes en Boston. Seymour Papert Científico Social, es quien desarrolla en el laboratorio del MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets) el primer lenguaje de programación educativo llamado LOGO, encaminado a los niños. Luego, fusionó este lenguaje de programación con los materiales de construcción e investigación Lego, iniciándose de esta manera la robótica educativa, a este proyecto pedagógico le llamó construccionismo, aplicándose por primera vez, con la ayuda de Seymour Papert y el MIT en la Escuela del Futuro de Boston.

La robótica educativa se concibe como un contexto de aprendizaje que involucra a quienes participan en el diseño y la construcción de sus propias creaciones (objetos que tienen cuerpo, control y movimientos) primero mentales y luego físicos, contruidos con diferentes materiales y controlados por una computadora, llamados simulaciones o prototipos Estas creaciones pueden tener su origen, en una referencia real, por ejemplo: un proceso industrial automatizado, en el que los estudiantes recrean desde la apariencia de las

máquinas hasta las formas de movimiento o para interactuar con el entorno; entonces nos enfrentamos a una simulación; o prototipos que corresponden al diseño y control de un producto que resuelve un problema particular de su escuela, de su hogar o comunidad, de una industria o proceso industrial. Del mismo modo, las producciones estudiantiles podrían integrar prototipos y simulaciones.

La enseñanza de la robótica tiene como objetivo principal la adaptación de los alumnos a los procesos productivos actuales donde la automatización (tecnología que está relacionada con el empleo de sistemas mecánicos, electrónicos y basados en computadoras en la operación y control de la producción) tiene un papel importante. Sin embargo, se considera que la robótica presenta retos que van más allá de una aplicación laboral. Por otra parte, la construcción de robots reales permite la comprensión de conceptos relacionados con sistemas dinámicos complejos. Con el objetivo de obtener el comportamiento deseado, el alumno diseña la mente (programación) y el cuerpo de organismo artificial, posteriormente mediante continuos ensayos perfecciona el diseño de varios aspectos hasta alcanzar el objetivo deseado.

Material educativo

Para el Ministerio de Educación (Minedu, 2014) el material educativo es el conjunto de medios de los cuales se vale el docente para la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, para que estos adquieran conocimientos a través del máximo número de sentidos. Es una manera práctica y objetiva donde el maestro ve resultados satisfactorios en la enseñanza-aprendizaje.

Los materiales educativos son componentes de calidad, son elementos concretos físicos que portan mensajes educativos. El docente debe usarlos en el aprendizaje de sus alumnos para desarrollar estrategias cognoscitivas, enriquecer la experiencia sensorial, facilitar el desarrollo, adquisición y fijación del aprendizaje; aproximando a los alumnos a la realidad de lo que se quiere encontrar, motivar el aprendizaje significativo, estimular la imaginación y la capacidad de abstracción de los alumnos, economizar el tiempo en explicaciones como en la percepción y elaboración de conceptos y estimular las actividades de los educandos.

Características del KIT de robótica a implementar

Cada kit está conformado por 208 piezas variadas de plástico. Un motor, un sensor de distancia y un sensor de inclinación. Un hub que permite conectar el motor y los sensores a la computadora mediante puerto USB. Finalmente, un software de programación que viene en memoria USB.

Los kits permiten armar 12 modelos básicos: pájaro volador, mono percusionista, pájaros danzarines, barco navegante, gigante colgante, afición ruidosa, cocodrilo hambriento, león rugiente, chutador a gol, portero parapelotas, avión de rescate e hilador inteligente, ver gráficos siguientes:



Figura 1. Kit de robótica. Fuente: Municipalidad provincial de coronel portillo.



Figura 2. Motor, sensores y laptop. Fuente: Municipalidad provincial de coronel portillo.



Figura 3. Modelos básicos que se pueden armar. Fuente: Municipalidad provincial de coronel portillo.

Integración de las TIC

Consiste en aplicar los recursos tecnológicos al proceso de enseñanza-aprendizaje en el Diseño Curricular – DCN en los distintos escenarios de aprendizajes (aulas, talleres, bibliotecas, aulas de innovación pedagógica, centros de recursos tecnológicos, etc.) para preparar a los estudiantes y docentes respecto a las exigencias de siglo XXI.



Figura 4. Alumnas de primaria ejecutando su proyecto en un centro de recursos tecnológicos.

Aula de innovación pedagógica

Es el escenario de aprendizaje en el que las TIC se integran en las actividades pedagógicas permitiendo el desarrollo de las capacidades y de conocimientos de las áreas curriculares en los estudiantes y docentes DIGETE (2010).

Centro de recursos tecnológicos

Según DIGETE (2010) el centro de recursos tecnológicos se implementa en todas las IIEE polidocentes completas y multigrado del país.

Es un escenario donde se organizan los recursos TIC, para su aplicación en un ambiente como: Aula innovadora pedagógica, el aula de clase, la biblioteca y otros espacios no convencionales, como salas de lectura o espacios abiertos de la IE. El CRT se basa en un enfoque constructorista, lúdico-recreativo y de empleo de tecnología uno a uno en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La robótica educativa como metodología de aprendizaje

Para Educación 3.0 (2014) desarrollar las capacidades creativas y de organización, fomentar el trabajo en grupo, promover la necesidad de experimentar y de descubrir nuevas habilidades, el interés por investigar. Estos son algunos de los objetivos de la robótica educativa, un método de aprendizaje basado en la corriente pedagógica del constructivismo que promueve el diseño y la elaboración de creaciones propias.



Figura 5. Educación 3.0.

En la figura 5 se aprecia el aprendizaje de los alumnos, para incrementar las habilidades de creaciones propias, promoviendo la necesidad de experimentar y descubrir, a través de la investigación.



Figura 6. Robótica educativa.

Campo tecnológico

Madrid, Barcelona, San Sebastián o Logroño son algunas de las ciudades donde los alumnos pueden descubrir campo tecnológico, un espacio enfocado al alumnado de entre 8 y 16 años con actividades y retos en el ámbito de la robótica, así como el diseño de videojuegos, animación digital, programación de aplicaciones móviles.

Experiencias prácticas

En el blog ‘La cocina de las TIC’ (CEIP Antonio Machado de Collado Villalba), en su enlace ‘Robótica Educativa Proyecto de Robótica Educativa’, se muestran algunas experiencias TIC sobre este tema. Se destina a los alumnos de primaria y su objetivo es introducir la robótica educativa y los lenguajes de programación en el aula desde edades tempranas. Lo hacen a través de la propuesta LEGO WeDo.

2.2.2. Variable dependiente: Capacidades de comprensión científica y tecnológica

Aprendizaje

Según Pérez (1988) lo define como: “Los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio” (s.p.).

Una nueva investigación sobre la capacidad de aprendizaje de los niños nos dice: El estudio revela que los bebés y los niños pequeños aprenden poniendo a prueba hipótesis, analizando estadísticas, haciendo inferencias causales, observando lo que ocurre y llevando a cabo experimentos.

En otras palabras, en la revista Science, los investigadores de la Universidad de California, en Berkeley (EEUU) explican que los niños en sus juegos e interacciones con otros niños suelen utilizar razonamientos científicos.

Un niño aprende poniendo a prueba sus habilidades, los hábitos y actitudes de los que lo rodean y su propio mundo. Un niño aprende más por el método de prueba y error, por medio del placer antes que del dolor, a través de la experiencia antes que de la sugerencia, y por la sugerencia antes que por la orientación.

El aprendizaje de diversos contenidos curriculares

Los contenidos que se enseñan en los currículos de todos los niveles educativos pueden agruparse en tres áreas básicas: conocimiento declarativo, procedimental y actitudinal.

El aprendizaje de contenidos declarativos

Las áreas de contenido más privilegiadas dentro del currículo escolar de todos los niveles educativos. Sin duda, este tipo de conocimiento es esencial en todas las materias disciplinarias o cuerpos de conocimiento, ya que constituye el marco fundamental en el que están estructurados. Como primera aproximación, podemos definir saber qué, como esa

competencia, se refiere al conocimiento de datos, hechos, conceptos y principios. Algunos han preferido llamarlo conocimiento declarativo, porque es un conocimiento que se dice, se declara o se conforma por medio del lenguaje.

Pozo (2006), citado por Alarcón, Cárdenas, Piñar, Miranda y Ureña (2011) refiere que dentro del conocimiento declarativo se puede hacer una distinción taxonómica importante con claras consecuencias pedagógicas: conocimiento factual y conocimiento conceptual. El conocimiento fáctico es el que se refiere a hechos y hechos que proporcionan información verbal y que los estudiantes deben aprender de forma lineal o "al pie de la letra". Algunos ejemplos de este tipo de conocimiento son los siguientes: el nombre de las capitales de los diferentes países de América del Sur, la fórmula química del ácido sulfúrico, los nombres de las diferentes etapas históricas de nuestro país, los títulos de las novelas mexicanas representativas de la corriente del siglo, etcétera.

El conocimiento conceptual es más complejo que el actual. Se construye a partir del aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones, que no tienen que ser aprendidos de manera lineal, sino abstrayendo su significado esencial o identificando las características definitorias y las reglas que las componen. Podríamos decir que los mecanismos que ocurren para casos de aprendizaje de hechos y conceptos de aprendizaje son cualitativamente diferentes.

El aprendizaje fáctico se logra mediante una asimilación literal sin comprender la información, bajo una lógica reproductiva o memorial y donde el conocimiento previo de los estudiantes con respecto a la información para aprender es de poca importancia; mientras que en el caso del aprendizaje conceptual se produce una asimilación sobre el significado de la nueva información, se entiende lo que se está aprendiendo, para lo cual es esencial el uso del conocimiento previo relevante que posee el alumno.

El aprendizaje de contenidos procedimentales

El conocimiento procesal es ese conocimiento que se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, habilidades, métodos, etc. Podríamos decir que a diferencia de saber qué, que es declarativo y teórico, el conocimiento procesal es práctico, porque se basa en el desempeño de varias acciones u operaciones.

Los procedimientos (nombre que usaremos como genérico de los distintos tipos de habilidades y destrezas mencionadas, aunque hay que reconocer sus eventuales diferencias) pueden ser definidos como un conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia la consecución de una meta determinada (Coll et al., 1992, citado por Latorre, 2017). En tal sentido, algunos ejemplos de procedimientos pueden ser: la elaboración de resúmenes, ensayos o gráficas estadísticas, el uso de algoritmos u operaciones matemáticas, la elaboración de mapas conceptuales, el uso correcto de algún instrumento como un microscopio, un telescopio o un procesador de textos.

El aprendizaje de contenidos actitudinales

Uno de los contenidos anteriormente poco atendidos en todos los niveles educativos era el de las actitudes y los valores (el denominado “saber ser”) que, no obstante, siempre ha estado presente en el aula, aunque sea de manera implícita u “oculta”. Sin embargo, en la década pasada notamos importantes esfuerzos por incorporar tales saberes de manera explícita en el currículo escolar, no sólo a nivel de la educación básica, sino también en el nivel medio, en el bachillerato y gradualmente en la educación superior.

Para comenzar, revisaremos los conceptos de actitud y valor. Dentro de las definiciones más aceptadas del concepto de actitud, podemos mencionar la que argumenta que son un constructor que media nuestras acciones y que están compuestos de tres elementos básicos: un componente cognitivo, un componente afectivo y un componente conductual (Brendan, 2010). Otros autores como Freedman (1996) han enfatizado la importancia del componente de evaluación en las actitudes, señalando que implican una cierta disposición o carga afectiva de naturaleza positiva o negativa hacia objetos, personas, situaciones o instituciones sociales.

Sarabia (1992), citado por Escribano y Del Valle (2008) explica que las actitudes son experiencias subjetivas (cognitivo-afectivas) que involucran juicios evaluativos, que se expresan verbalmente y no verbalmente, que son relativamente estables y que se aprenden en el contexto social. Las actitudes son un reflejo de los valores que posee una persona. Se ha dicho que un valor es una cualidad por la cual una persona, un hecho objeto suscita mayor o menor aprecio, admiración o estima. Los valores pueden ser económicos, estéticos, utilitarios o morales; particularmente estos últimos representan el foco de cambios recientes

en el currículo escolar. Se puede afirmar que los valores morales son principios éticos internalizados con respecto a los cuales las personas sienten un fuerte compromiso "de conciencia", lo que permite juzgar la adecuación de los comportamientos propios y ajenos.

Niveles taxonómicos del aprendizaje

Para poder determinar adecuadamente los objetivos a evaluar en cada examen, a continuación, se definen los niveles de aprendizaje del dominio cognoscitivo y se describen las conductas esperadas de los estudiantes para cada uno de ellos según Lam (2007).

Tabla 6

Niveles taxonómicos del aprendizaje, Benjamín Bloom

Niveles taxonómicos	Definición	La conducta esperada del estudiante
Conocimiento	Comprende aquellas conductas que consisten en aprender de memoria. El estudiante repite la comunicación de la misma manera en que presentó.	Que recuerde y conozca datos.
Comprensión	Es el entendimiento del mensaje de una comunicación. El alumno debe reelaborar el mensaje o identificar la misma información que se presentó enunciando de manera diferente.	Que explique resuma, deduzca, en su propio lenguaje, la información proporcionada.
Aplicación	Es la transferencia del conocimiento a una situación nueva o casi nueva para el alumno.	Que generalice principios, procedimientos y métodos para resolver problemas nuevos.

Nuevas tecnologías e innovación educativa

Mediante la expresión "Nuevas tecnologías" suele hacerse referencia al conjunto de dispositivos e instrumentos de aparición relativamente reciente. Por su parte, la expresión "Innovación educativa" suele emplearse para designar aquellos aspectos docentes que suponen un cambio cualitativo con respecto a las formas y maneras del proceder tradicional. "(...) Innovación educativa como un acto eminentemente creativo, que nacen de los

problemas y que además toma en cuenta el contexto socio cultural. Como cambios deliberados y como práctica social de enseñanza y aprendizaje” (López y Andrade, 2013, p. 27).

La intersección de ambos conceptos incluye, por tanto, una vasta colección de elementos que resultaría imposible abarcar en un trabajo como éste. Por tal motivo, mediante el primero me referiré exclusivamente a tecnología informática; fundamentalmente a software y a hardware y mediante el segundo a aquellos materiales que suponen un cierto cambio en el modo de participación de los alumnos.

Conectivismo

Según Ruiz (2006) el conectivismo es la integración de principios explorados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización. El aprendizaje es un proceso que ocurre al interior de ambientes difusos de elementos centrales cambiantes, que no están por completo bajo control del individuo. El aprendizaje (definido como conocimiento aplicable) puede residir fuera de nosotros (al interior de una organización o una base de datos), está enfocado en conectar conjuntos de información especializada, y las conexiones que nos permiten aprender más tienen mayor importancia que nuestro estado actual de conocimiento.

El conectivismo es orientado por la comprensión que las decisiones están basadas en principios que cambian rápidamente. Continuamente se está adquiriendo nueva información. La habilidad de realizar distinciones entre la información importante y no importante resulta vital. También es crítica la habilidad de reconocer cuándo una nueva información altera un entorno basado en las decisiones tomadas anteriormente.

Semejanzas entre Vigotsky y Piaget

1. Se acercan a la psicología desde otras disciplinas.
2. Están interesados en el origen de la función semiótica.
3. Enfoque genético e histórico para analizar la forma de pensar de los adultos.
4. Se oponen al asociacionismo y al positivismo experimentalista.
5. Adopción de una posición organicista respecto al problema del aprendizaje.

Principales diferencias entre Vigotsky y Piaget

1. Vigotsky estima que el aprendizaje puede actuar como facilitador de la reestructuración.
2. Para Piaget los factores sociales pueden facilitar el desarrollo, pero no determinan su curso.

Actualmente, el enfoque conductual es mucho más amplio y flexible que en la época de Watson. Los conductistas modernos aún investigan los estímulos, las respuestas observables y el aprendizaje, pero también aluden al funcionamiento psicológico que consiste en la interacción que ocurre, continuamente, entre el comportamiento personal del alumno y el determinismo del entorno.

En ese sentido, en el anexo 01 podemos observar una tabla comparativa de las diferentes teorías del aprendizaje donde se recogen las principales ideas de cada una de ellas.

Por otro lado, recogemos la tabla comparativa que elaboró George Siemens sobre estas teorías del aprendizaje que complementa la información proporcionada anteriormente:

Tabla 7
Propiedades

Propiedad	Conductismo	Cognitivismo	Constructivismo	Conectivismo
¿Cómo se produce el aprendizaje?	Caja negra Enfoque principal en el comportamiento observable	Estructurado, computacional	Social, significado creado por cada estudiante (personal)	Distribuido dentro de una red, mejorando tecnológicamente, reconociendo e interpretando patrones.
Factores que influyen	Naturaleza de recompensa, castigo, estímulo	Esquema existente, experiencias anteriores	Compromiso, participación, sociales, culturales.	Diversidad de la red, la fuerza de los vínculos.
Rol de la memoria	La memoria es el resultado de repetidas experiencias, donde la recompensa y el castigo son influyentes	Codificación, almacenamiento, recuperación.	Conocimiento previo remezclado al contexto actual.	Patrones de adaptación, representativos del estado actual que existe en las redes

¿Cómo ocurre la transferencia?	Estimulo, respuesta	Duplicación de las construcciones de conocimiento del "conocedor"	Socialización	Conectando a (agregando) redes
Otra forma de conocerlo	Aprendizaje basado en tareas	Razonamiento, objetivos claros, la resolución de problemas.	Social vago ("mal definido")	Aprendizaje complejo, diversas fuentes de conocimiento.

Dimensiones de la competencia científica y tecnológica

Las competencias en ciencia y tecnología remiten al dominio, la utilización y la aplicación de conocimientos y metodología empleados para explicar la naturaleza. Por ello, entrañan una comprensión de los cambios ligados a la actividad humana y la responsabilidad de cada individuo como ciudadano.

Conocimientos

Comprende el conocimiento de los principios básicos de la naturaleza, conceptos, principios y métodos científicos fundamentales, productos y procesos tecnológicos, así como una comprensión de la incidencia que tienen la ciencia y la tecnología en la naturaleza.

Destrezas

Utilizar y manipular herramientas y máquinas tecnológicas, así como datos científicos con el fin de alcanzar un objetivo o llegar a una decisión o conclusión basada en pruebas, pero también a reconocer los rasgos esenciales de la investigación científica y poder comunicar las conclusiones y el razonamiento que conduce a ellas.

Actitudes

Esta competencia precisa de una actitud de juicio y curiosidad críticos, interés por las cuestiones éticas y el respeto por la seguridad y la sostenibilidad, particularmente por lo que se refiere al progreso científico y tecnológico en relación con uno mismo, con la comunidad y con los problemas globales.

López y Andrade (2013) define la robótica como:

El aprendizaje de la robótica y con robótica

A mediados de los noventa, se inicia la utilización de diversos tipos de plataformas de aprendizaje apoyadas por robots, se diversifica la oferta de cursos en las universidades y colegios sobre robótica e igualmente, y en paralelo a esta actividad, se inicia un nuevo campo de investigación y desarrollo que ha tomado el nombre de Robótica educativa (Kumar, 2004). Al mismo tiempo, las empresas asumen el desarrollo de materiales de apoyo a las actividades en el aula; ejemplo de esto son Lego (Lego MindStorms), VexRobotics (VEX Robotics) y los Ataos (Ata Epe), quienes promueven una propuesta pedagógica para ciencia y tecnología del grupo de investigación “El aprendizaje y la enseñanza” de la Escuela Pedagógica Experimental en Bogotá, Colombia. (s.p.).

Sobre la robótica educativa, Jacek (2001), citado por Shuying, Wenjun, Shiguang y Chongshuang (2008) realizan un análisis sobre su utilización en la educación clasificándola en dos tipos: “Robótica en educación y robótica para la educación”. Los dos enfoques se presentan en este documento analizando el uso que se les da a los robots para el aprendizaje de la robótica y la utilización de la misma en el aprendizaje de temáticas en diversas áreas del conocimiento (figura 7). Asimismo, se estudian las experiencias encontradas con el fin de determinar el papel que juega la informática en el aprendizaje de y con la robótica.

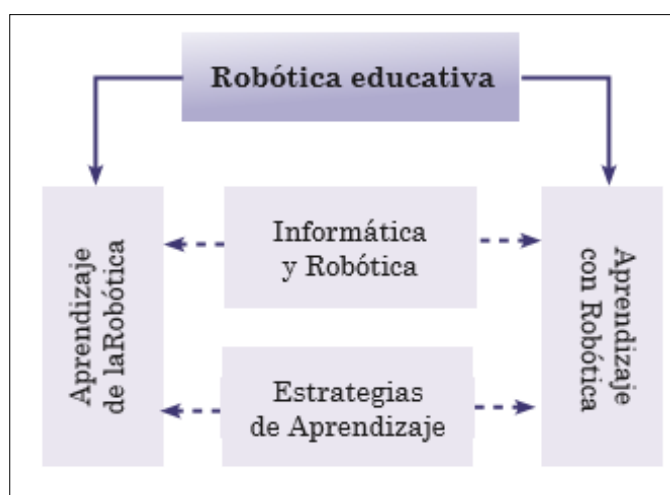


Figura 7. Robótica educativa por proceso.

El aprendizaje de la robótica

Jacek (2001), citado por Shuying, Wenjun, Shiguang y Chongshuang (2008) afirma:

La robótica, como tecnología que es, constituye el saber y el hacer sobre los robots, esto implica el uso del conocimiento de diversas áreas para el diseño, construcción, ensamble y puesta en funcionamiento de un robot con un fin específico. Asimismo, la robótica se constituye en la sinergia de los ejes de contenidos, contemplados en la educación en tecnología, como electricidad y electrónica, mecánica, energía, sensorica e informática. Teniendo presente esta noción de robótica, el análisis de los diferentes artículos (Xudon y Weinberg, 2003) (Shuying, Zhao, et al., 2008) permite determinar los temas de robótica que el estudiante debe atender y que son aconsejables en una propuesta de aprendizaje de la robótica, como: historia, tipos de robots, sensorica, noción de realimentación y sistemas dinámicos, sistemas de control, automatización, ya que la robótica es una tecnología multidisciplinar (Maxwell y Meeden, 2000) (Smith, 1997) que aplica conocimientos de mecánica, inteligencia artificial, telecomunicaciones e informática, los cuales permiten el diseño y construcción de los robots. El aprendizaje de las temáticas, de y para la robótica, puede lograrse desde dos puntos de partida diferentes: a partir de la conceptualización sobre robótica o a partir del diseño y construcción de aparatos robóticos, en los dos casos con el apoyo de software para el diseño y la simulación de los robots, y con la aplicación de estrategias de aprendizaje con el fin de lograr la motivación en los estudiantes para su estudio y aprendizaje. (p. 47).

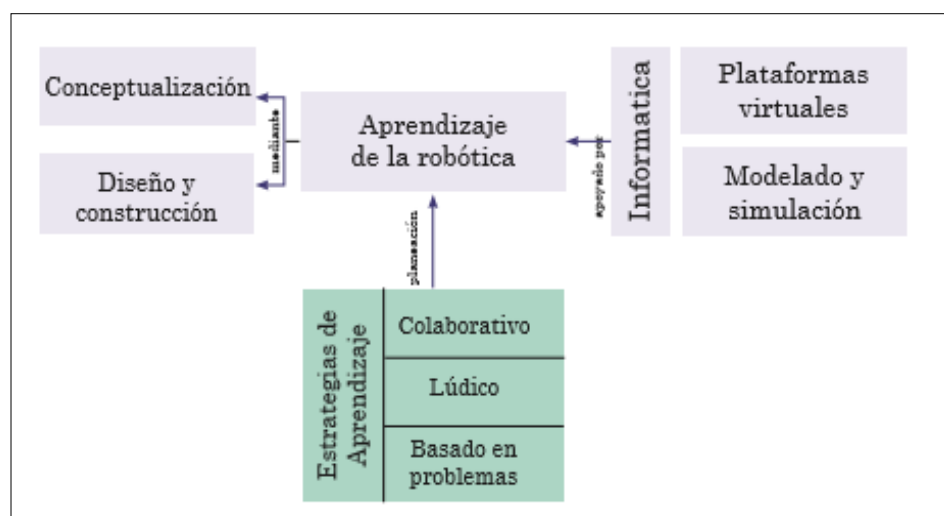


Figura 8. El aprendizaje de la robótica.

La robótica en el aula permite, además de estudiar tópicos de automatización y control de procesos del área de tecnología e informática, el aprendizaje de temas de diferentes áreas de conocimiento, dado el interés que despierta el trabajar con objetos concretos y llamativos como un robot y, si se implementa, junto con los recursos, una metodología y una adecuada planificación, se estimula en los estudiantes el aprendizaje de temáticas que, de otra forma, sería más difícil de entender y poco motivantes para su estudio. Lo anterior justifica el uso de robots en el aula para el aprendizaje de conocimientos de diferentes áreas (Pinto, Barrera y Pérez, 2010), de esta forma, una propuesta de robótica educativa para la educación básica secundaria y media debe implementarse bajo un enfoque pedagógico que tenga en cuenta el ambiente de aprendizaje, la planeación de las actividades, los

recursos, el tiempo necesario para la realización de cada una de estas y la metodología con la cual se va a desarrollar la labor. Estas características del modelo pedagógico garantizarán la construcción y reconstrucción de conocimiento por parte del estudiante.

Otra aplicación de la informática, el desarrollo de plataformas virtuales para la educación en robótica, es una de las soluciones a los problemas de los sistemas robóticos físicos, como costos, disponibilidad de equipos, complejidad técnica, flexibilidad del entorno de trabajo y limitaciones de tiempo. Estas plataformas permiten la investigación en campos como realidad virtual y diseño asistido por computador aplicados al modelado y la simulación virtual (Demetriou y Lambeert, 2005), además, este tipo de plataforma permite a los estudiantes hacer prácticas de robótica móvil diseñando algoritmos y probándolos en robots reales (Payá, Reinoso, Gil y Jiménez, 2007), utilizando estos recursos en el desarrollo de ambientes para la educación a distancia (Carusi, et al., 2004). Es necesario analizar y determinar cuáles de estas aplicaciones pueden utilizarse en la educación básica secundaria y media, para fortalecer el aprendizaje de la robótica o con robótica, en educación presencial o a distancia. El diseño, desarrollo y utilización de software para el aprendizaje de conceptos en diversas áreas de conocimiento (Vásquez, 2006) tiene una aplicación, en el área de la física, mediante el modelado de plataformas robóticas con capacidad de adquirir, analizar y controlar información, permitiendo el aprendizaje y la aplicación de conocimientos de física en temáticas de óptica, ondas de sonido, leyes de los gases y ultrasonido (Kocijancic, 2000). Junto con el software, se desarrolla también elementos de hardware que posibilitan su utilización. Danahy y otros (Danahy, Goswamy y Rogers, 2008) logran el diseño de computadores portátiles que involucran un software interactivo cuyo objetivo es crear un puente entre currículo, ambientes de programación y plataformas de robótica, que le faciliten al docente la tarea del aprendizaje de la robótica y lo liberen de la presión de ser expertos en áreas como programación, robótica y estrategias de aprendizaje. Asimismo, las redes de computadores, desde sus inicios, fueron creadas para compartir recursos y el desarrollo de laboratorios de acceso remoto (Galvan, Botturi, Castellani y Fiorini, 2006) y, gracias a estas ventajas, han sido la solución a la problemática de los altos costos de materiales (Coelho, Paulo, et al., 2007), ya que proveen la infraestructura para montar y modificar experiencias, de tal forma que es posible compartir recursos de dos instituciones logrando reducir costos y aumentando la cantidad y tipos de experiencias para los estudiantes como se aprecia en la experiencia de Netrolab, un laboratorio remoto creado conjuntamente por “The University of Reading” y “the University of Nottingham” (Mckee y Barson, 1997). (pp. 51-57).

Una iniciativa de enseñanza en robótica, puede proporcionar el progreso de competencias ciudadanas y laborales específicas, que garantice resaltar el nivel de los simples ensambladores que se limitan a seguir explicaciones para lograr el tecnofacto final, para emprender en el alumno la mejora de las competencias para la toma de decisiones basadas en el entendimiento y la interpretación científica del funcionamiento del tecnofacto construido, logrando asimismo un aprendizaje de la robótica y una alineación científica y tecnológica del alumno. Los conocimientos y técnicas de la informática brindan la

posibilidad de disponer de plataformas dinámicas de aplicación que facilitan la edificación de comprensión mediante actividades presenciales o virtuales.

CAPÍTULO III
DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

La presente investigación consistió en la implementación de un kit de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de coronel portillo, el proyecto se realizará en el colegio Alfredo Vargas Guerra N°64865, perteneciente a la provincia de Coronel Portillo – Ucayali. La investigación se realizará a través de la aceptación del proyecto presentado al Director Juanito Tello Ocahuaza y se mantendrá en un costo de 27,273.20 soles, presupuesto incluido con los materiales a necesitar para la implementación del kit de robótica.

El proyecto tendrá como finalidad implementar el kit de robótica para mejorar la Comprensión científica y Tecnológica en los alumnos de nivel primaria de la región Ucayali en la sección E de tercero de primaria del colegio Alfredo Vargas Guerra, utilizando el centro de recursos tecnológicos, el cual no se había estado utilizando, dicho centro está habilitado con las computadoras OX que tienen instalado el software WeDo, el aula del CRT está diseñado para 30 estudiantes.

3.1. Iniciación

Como inicio de todo proyecto y que este se lleve a cabo con la metodología PMI es de principal importancia el acta de constitución del proyecto o Project Chárter, que será detallado en el cuadro (Ver anexo 02).

Tabla 8

Cronograma de hitos del proyecto

Propuesta del proyecto	
Hito o evento significativo	Fecha programada
1. Reunión con el director de la I.E. Alfredo Vargas Guerra	20 de diciembre 2017
2. Reunión con los profesores encargados del CRT (centro de recursos tecnológicos)	10 de enero 2018
3. Capacitación docente	15 de enero 2018 al 19 de enero 2018
4. Pre-prueba	05 de marzo 2018
5. Presentación con el grupo experimental	07 de marzo 2018
6. Implementación del kit de robótica	14 de marzo 2018 al 23 de noviembre 2018
7. Post-prueba	28 de noviembre 2018

8. Análisis de resultados	29 de noviembre al 04 de diciembre 2018
9. Cierre del proyecto	05 de diciembre al 07 de diciembre 2018

Tabla 9

Organizaciones en el proyecto

Organizaciones que intervienen en el proyecto	
Organización	Institución educativa Alfredo Vargas guerra
Universidad autónoma del Perú y responsables del proyecto	Sponsor - Financiamiento
Responsables del proyecto	Ejecutores del proyecto

Tabla 10

Amenazas, oportunidades y presupuesto del proyecto

Principales amenazas del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> • Bajo presupuesto para la realización del proyecto • Que el director de la institución educativa no desee ejecutar el proyecto en sus alumnos • Tiempo; en la temporada de lluvia no todos los alumnos asisten

Principales oportunidades del proyecto

- El colegio se encuentra en un lugar estratégico
- Gran cantidad de alumnos con bajo nivel educativo

Resumen del presupuesto asignado

Ítem	Descripción	Presupuesto
1	Recursos Humano	18,000.00
2	Material de escritorio	624.00
3	Recursos Hardware	8,249.20
	Sub Total	26,873.20
	Reserva de contingencia	400.00
	Total Presupuesto asignado S/.	27,273.2

El presupuesto asignado para el proyecto es de S/. 27,273.20 (veintisiete mil doscientos setenta y tres soles) de los cuales los pagos de Recursos humanos serán para los investigadores y ejecutores del proyecto.

Tabla 11

Integrantes del equipo de proyecto

Integrantes del equipo de proyecto, roles y responsabilidades		
Nombre	Rol	Responsabilidad
Responsables del proyecto	Capacitador	Explicar y guiar a los docentes encargado del CRT (Centro de Recurso Tecnológicos), para ser los multiplicadores del proyecto
Fernando Espinoza Duran	Ejecución del proyecto	Implementación y supervisión del proyecto
Luz Maribel Vallejo Aguilar	Ejecución del proyecto	Análisis de los datos recopilados
Profesores	Efecto multiplicador	Enseñanza de la robótica educativa para mejorar las capacidades de comprensión de los alumnos del nivel primaria.

Tabla 12

Lista de stakeholders

Nombre del proyecto	Siglas
“Implementación de Kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”	“IKIROMECCCTAEPPCPU”
Rol General	Stakeholders
Sponsor	Universidad autónoma del Perú - responsables del proyecto
Equipo del proyecto	Equipo de gestión de proyecto - Fernando Espinoza Duran - Luz Maribel Vallejo Aguilar Equipo de ejecución del proyecto - Lic. Lady Cárdenas Uribe - Lic. Manuel Gonzales Sosa

Tabla 13

Matriz de influencia

Nombre del proyecto		Siglas	
“Implementación de Kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de “IKIROMECCCTAEPPCPU” educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”			
Poder sobre el proyecto			
		Bajo	Alto
Influencia sobre el proyecto	Alto	Responsables del proyecto	Sponsor
		- Fernando Espinoza duran - Luz Maribel Vallejo Aguilar	- Universidad autónoma del Perú - Ejecutores del proyecto
	Bajo	Personal del proyecto	
		- Lic. Lady Cárdenas Uribe - Lic. Manuel Gonzales Sosa	

Tabla 14

Clasificación de stakeholders

Nombre del proyecto		Siglas	
“Implementación de Kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de “IKIROMECCCTAEPPCPU” educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”			
Poder sobre el proyecto			
		Bajo	Alto
Interesados a favor	Alto	Ejecutores del proyecto	Sponsor
		- Fernando Espinoza duran - Luz Maribel Vallejo Aguilar	- Universidad autónoma del Perú - Ejecutores del proyecto
	Bajo	Personal del proyecto	
		- Lic. Lady Cárdenas Uribe - Lic. Manuel Gonzales Sosa	

Tabla 15

Matriz de influencia vs impacto

Nombre del proyecto		Siglas	
“Implementación de Kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”			
Impacto sobre el proyecto			
		Bajo	Alto
Influencia sobre el proyecto	Alto	Ejecutores del proyecto - Fernando Espinoza duran - Luz Maribel Vallejo Aguilar	Sponsor - Universidad autónoma del Perú - Ejecutores del proyecto
	Bajo	Equipo del trabajo del proyecto - Lic. Miriana Ramírez Chumbe - Lic. Goldhy Janet Herrera Vidal - Lic. Clotilde Sánchez Ríos - Lic. Juanito Tello Ocahuaza	

Tabla 16

Registro de stakeholders

Nombre del proyecto						siglas			
"Implementación de Kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali"						"IKIROMECCCTAEPPCPU"			
Identificación			Evaluación				Clasificación		
Nombre	Empresa y puesto	Localización	Rol en el proyecto	Requerimientos primordiales	Expectativas principales	Influencia potencial	Fase de mayor interés	Interno/externo	Apoyo Neutral opositor
Fernando Espinoza Duran	Municipalidad Provincial de Coronel Portillo	Coronel Portillo - Ucayali	Ejecutor del proyecto	Cumplir con el plan del proyecto	Que el proyecto alcance o sobrepase el porcentaje de satisfacción esperado	Fuerte	Todo el proyecto	Interno	Apoyo
Luz Maribel Vallejo Aguilar	Universidad Autónoma del Perú.	Villa El Salvador – Lima	Ejecutor del Proyecto		Que el proyecto pueda ser implementado en otras instituciones.	Fuerte	Todo el proyecto	Interno	Apoyo
Responsables del proyecto			Capacitador	Cumplir con el proyecto dentro del plan y presupuesto		Fuerte	Todo el proyecto	Interno	Apoyo

Tabla 17

Estrategias de gestión stakeholders

Stakeholders (personas)	Interés en el proyecto	Evaluación del impacto	Estrategia potencial	Observaciones y comentarios
Sponsor Universidad Autónoma del Perú	Que el proyecto sea terminado sin contratiempos	Muy alto	Informar cuando este lo requiera y como mínimo 1 vez a la semana	
Responsables del proyecto				

3.2. Planificación

3.2.1. Gestión de alcance

Tabla 18

Gestión del alcance

Proyecto	“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de coronel Portillo – Ucayali”				
Preparado por	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar	Fecha	12	11	17
Revisado por	José Luis Herrera Salazar	Fecha	19	12	17
Aprobado por	Director Juanito Tello Ocahuaza	Fecha	20	12	17

Dentro de las necesidades básicas y prioritaria es el mejoramiento de la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

- Descripción del producto
- Al ver la realidad del nivel educativo en la ciudad de Pucallpa – Ucayali, es donde se genera la necesidad de implementar esta tecnología para el mejoramiento de la comprensión científica y tecnológica de los estudiantes del nivel primaria, mediante la implementación de los kits de robótica y de esta manera propiciar la inserción de la tecnología en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
 - Para poder obtener el resultado de la investigación se requiere contrastar los resultados del grupo experimental con el grupo control, en la post-prueba.
 - La implementación de los kits de robótica podrá lograr que los alumnos de nivel primaria:

	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollen su creatividad e imaginación para armar los diferentes diseños. - Interactúen entre ellos y así poder incrementar su habilidad tecnológica. - Que incrementen su comprensión lectora y razonamiento matemático lógico. - Aprender a contar, dibujar formar geométricas, calcular, medir y predecir. - Permitirá la construcción de estructuras e investigar los principios físicos, fuerza, dinamismo y equilibrio. - Propiciara la exploración, investigación y solución de problemas a través de la construcción de diversos prototipos modelos - Propiciará el trabajo en equipo. - Concluir con la ejecución de proyecto de implementación de kits de robótica según las necesidades.
Criterios de aceptación del producto	<ul style="list-style-type: none"> - Debe cumplirse el plazo previsto del proyecto (1 año escolar) - Los kits de robótica, deben alcanzar por lo mismo para 30 alumnos, tomando en cuenta que un kit puede ser utilizado por 3 estudiantes. - Haber levantado las observaciones previas al cierre y entrega del proyecto. - El proyecto no contemplara lo siguiente:
Exclusiones del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - La pérdida de las piezas del kit de robótica. - Que por fallas técnicas se pierda la energía eléctrica y no se pueda utilizar de una manera conjunta el kit de robótica con las computadoras OX - Que el docente capacitado del aula CRT se ausente por motivos personales.
Restricciones del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo; en la temporada de lluvia no todos los alumnos asisten
Supuestos del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> - No existirá malestar por otros docentes, porque a sus alumnos no afecta el proyecto. - Que los costos de los kits de robótica se mantendrán durante todo el proyecto. - El personal recibirá instrucción para el uso y el guardado correcto de los kits de robótica.

3.2.2. Crear la estructura de desglose del trabajo (EDT)

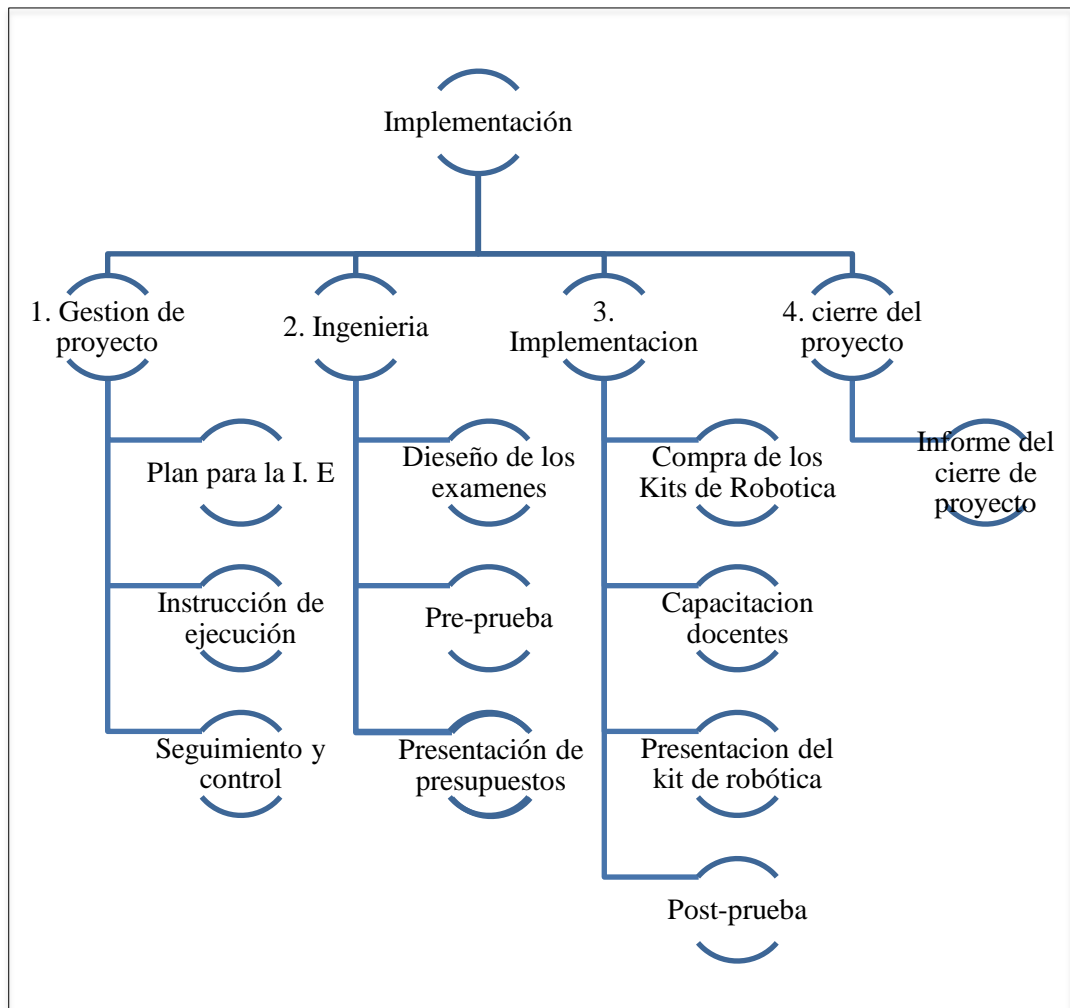


Figura 9. Estructura de desglose de trabajo.

Tabla 19

Paquetes del diccionario de la EDT

Proyecto	“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”
Preparada por:	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar
Revisada por:	Ing. José Luis Herrera Salazar
Aprobada por:	Lic. Juanito Tello Ocahuaza

Tabla 20

Reunión para definir el proyecto

Id del entregable	1.1	Cuenta de control	Gestión de proyecto		
Nombre del entregable	Reunión para definir el proyecto				
Descripción del trabajo					
Comprende el plan del proyecto, las necesidades y requerimientos que serán definidas en el acta de constitución del proyecto.					
Hitos		Fecha			
• Reunión con el director de la institución educativa.		13	11	17	
• Project chárter.		15	11	17	
• Firma del acta de constitución del proyecto.		20	12	17	
Requisitos a cumplir					
• Los documentos deben ser revisados por el asesor a cargo.					
Criterios de aceptación					
• Debe ser aprobados por el asesor a cargo y por el director de la institución, para el inicio de su aplicación.					

Tabla 21

Instrucción para ejecución del proyecto

Id del entregable	1.2	Cuenta de control	Instrucción de ejecución					
Nombre del entregable	Instrucción para ejecución del proyecto							
Descripción del trabajo								
Comprende entregar el procedimiento del trabajo, especificaciones del uso y las técnicas a utilizar para el buen uso del kit de robótica.								
Hitos		Fecha						
• Recepción del plan para la dirección del proyecto		21	12	17				
• Culminación de la instrucción del proyecto.		09	01	18				
Duración 19 días	Fecha inicio	21	12	17	Fecha fin	09	01	18
Requisitos a cumplir								
• Los documentos deben ser revisados por el asesor a cargo								
Criterios de aceptación								
• Debe ser aprobados por el asesor a cargo y por el director de la institución para el inicio de su aplicación.								

Tabla 22

Diseño de los exámenes

Id del entregable	2.1	Cuenta de control	Diseño de los exámenes					
Nombre del entregable	Diseño de los exámenes							
Descripción del trabajo								
Comprende la elaboración de los exámenes que se tomarán para la pre-prueba y la post-prueba, teniendo en cuenta que deben ser exámenes diferentes.								
Hitos						Fecha		
• Reunión con los docentes del CRT						15	01	18
• Solicitud de elaboración de examen acorde a las aptitudes estudiantiles de los estudiantes						15	01	18
• Elaboración de exámenes.						18	01	18
Duración 3 días	Fecha inicio	15	01	18	Fecha fin	18	01	18
Requisitos a cumplir								
<ul style="list-style-type: none"> • Se realizará la presentación del proyecto a los docentes • Los docentes darán su punto de vista acerca del proyecto • Se les solicitará puedan realizar un examen totalmente pedagógico. 								
Criterios de aceptación								
<ul style="list-style-type: none"> • Aceptación por parte del Director y los docentes de la institución educativa. 								

Tabla 23

Pre-prueba del examen de entrada

Id del entregable	2.2	Cuenta de control	Pre-prueba					
Nombre del entregable	Pre-prueba que es el examen de entrada							
Descripción del trabajo								
Comprende en el primer examen para los alumnos del nivel primaria, y con los resultados se obtendrá el nivel educativo en el que se encontraban y tomar decisiones para ejecutar el proyecto con el fin de mejorar su rendimiento académico.								
Hitos						Fecha		
• Realización de la Pre-prueba						05	03	18
• Presentación con el grupo experimental						05	03	18
Duración 02 días	fecha inicio	05	03	18	Fecha fin	05	03	18
Requisitos a cumplir								
<ul style="list-style-type: none"> • El examen de Pre-prueba será tomado por los docentes a cargo del CRT (Centro de Recursos Tecnológicos). • La revisión de los exámenes la realizaran los mismos docentes encargados del CRT (Centro de Recursos Tecnológicos). 								
Criterios de aceptación								
<ul style="list-style-type: none"> • El resultado de la pre-prueba deberá ser entregada a los responsables a cargo del proyecto 								

Tabla 24

Presentación del presupuesto para iniciación del proyecto

Id del entregable	2.4	Cuenta de control	Presentación de presupuesto						
Nombre del entregable	Presentación de presupuesto para la iniciación del proyecto								
Descripción del trabajo									
La presentación de presupuestos comprende en mostrar y detallar el presupuesto establecido para la implementación de los kits de robótica.									
Hitos							Fecha		
• Reunión para la presentación del presupuesto							20	12	17
• Aceptación y firma para el proyecto.							20	12	17
Duración	01 días	fecha inicio	20	12	17	Fecha fin	20	12	17
Requisitos a cumplir									
<ul style="list-style-type: none"> • El presupuesto contara con la información detallada de los gastos y actividades a realizar. • El presupuesto tendrá e estimación de recursos de hardware a comprar y la fluctuación de los precios se contemplará en la reserva de contingencia 									
Criterios de aceptación									
<ul style="list-style-type: none"> • Aceptación por parte del Director de la institución. 									

Tabla 25

Compra de Kits de robótica para su implementación

Id del entregable	3.1	Cuenta de control	Compra de los kits de robótica						
Nombre del entregable	Compra de los kits de robótica para su implementación.								
Descripción del trabajo									
Comprende los trabajos de adquisición de los kits de robótica para su implementación con comprobantes factura y la cooperación del asesor a cargo para mantener la transparencia de las compras.									
Hitos							Fecha		
• Compra de los 10 kits de robótica							05	02	18
Duración	01 días	fecha inicio	05	02	18	Fecha fin	05	02	18
Requisitos a cumplir									
<ul style="list-style-type: none"> • Presentación de boletas o facturas. 									

Tabla 26

Capacitación para los docentes

Id del entregable	3.2	Cuenta de control	Capacitación docentes						
Nombre del entregable	Capacitación para los docentes.								
Descripción del trabajo									
La capacitación docente comprende la enseñanza de la utilización de los kits de robótica a los docentes encargados del CRT (Centro de Recursos Tecnológicos).									
Hitos			Fecha						
• Reunión con los docentes para la presentación de los kits de robótica			10	01	18				
• Capacitación a docentes			19	01	18				
Duración	09 días	fecha inicio	10	01	18	Fecha fin	19	01	18
Requisitos a cumplir									
<ul style="list-style-type: none"> • Debe cumplirse las fechas establecidas para la capacitación docente • Deben ser docentes encargados del CRT (Centro de Recursos Tecnológicos) • Los docentes deben tener conocimientos básicos en computación. 									
Criterios de aceptación									
<ul style="list-style-type: none"> • Aceptación por parte del Director y Docentes de la Institución Educativa 									

Tabla 27

Presentación de los Kits de robótica a los alumnos

Id del entregable	3.3	Cuenta de control	Presentación del kit de robótica						
Nombre del entregable	Presentación de los kits de robótica a los alumnos								
Descripción del trabajo									
La presentación de los kits de robótica comprende en mostrarles a los alumnos lo que pueden realizar con los kits de robótica, mostrar los diseños y formas que lograrán realizar.									
Hitos			Fecha						
• Sensibilizar sobre la tecnología			07	03	18				
• Mostrar las piezas del kit de robótica			07	03	18				
• Mostrar videos de guías para el uso del kit de robótica			07	03	18				
Duración	01 día	Fecha inicio	07	03	18	Fecha fin	07	03	18
Requisitos a cumplir									
<ul style="list-style-type: none"> • Debe estar presente la mayoría de los alumnos. • El docente de CRT (Centro de Recursos Tecnológicos) deberá estar presente. • Aula de CRT (Centro de Recursos Tecnológicos) debe estar habilitada para poder ser utilizada. 									
Criterios de aceptación									
<ul style="list-style-type: none"> • Aceptación por parte del Director de la institución educativa. 									

Tabla 28

Post-prueba para el grupo experimental

Id del entregable	3.4	Cuenta de control	Post-prueba		
Nombre del entregable	Post-prueba para el grupo experimental				
Descripción del trabajo					
La Post-prueba comprende del examen antes de finalizar el año escolar y con los resultados obtenidos se podrá contrastar e informar sobre la mejora obtenida.					
Hitos			Fecha		
•	Informar a los alumnos sobre el examen que se les tomará.	21	11	18	
•	Brindar el examen	28	11	18	
Duración 07 días	fecha inicio	21	11	18	Fecha fin 28 11 18
Requisitos a cumplir					
<ul style="list-style-type: none"> • Se debe tomar el examen solo al grupo experimental • El examen que se rendirá deberá ser el mismo que se diseñó a inicios del proyecto, en el diseño de examen. • El examen deberá ser tomado por el docente de CRT (Centro de Recursos Tecnológicos). 					
Criterios de aceptación					
<ul style="list-style-type: none"> • Aceptación por parte del Director y los Docentes de la institución educativa. 					

Tabla 29

Informe del cierre del proyecto

Id del entregable	4.1	Cuenta de control	Informe de cierre		
Nombre del entregable	Informe de cierre de proyecto				
Descripción del trabajo					
El informe del cierre del proyecto comprende los trabajos previos a la entrega del proyecto concluido, así como la verificación de todos los entregables del proyecto, si fuese el caso que existiesen observaciones, las mismas deben ser levantadas a la brevedad dentro del plazo establecido por los beneficiarios (Institución Educativa). Este entregable concluye con la elaboración del informe final de los trabajos realizados.					
Hitos			Fecha		
•	Verificación de los entregables del proyecto	05	12	18	
•	Presentación del informe final al Director de la Institución Educativa	07	12	18	
Duración 02 días	fecha inicio	05	12	18	Fecha fin 07 12 18
Requisitos a cumplir					
<ul style="list-style-type: none"> • Las observaciones levantadas de las obras, deben cumplir con lo estipulado en las especificaciones técnicas el proyecto • La verificación de los trabajos concluidos deben estar a cargo del especialista(ingeniero a cargo) para la presentación final del cliente 					
Criterios de aceptación					
<ul style="list-style-type: none"> • Aceptación por parte del ingeniero encargado y cliente 					

3.2.3. Gestión del tiempo

Planificar la gestión del tiempo

Tabla 30

Gestión del tiempo

Plan de gestión del cronograma					
Proyecto	“Implementación de Kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”				
Preparado por	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar	Fecha de inicio	12	11	17
Revisada por	José Luis Herrera Salazar	Fecha de inicio	10	12	17
Aprobada por	Juanito Tello Ocahuaza	Fecha de inicio	20	12	17
Persona autorizada a solicitar cambio en el cronograma					
Nombre	Cargo	Ubicación			
Fernando Espinoza Duran	Ejecutor del proyecto	Pucallpa			
Luz Maribel Vallejo Aguilar	Ejecutor del proyecto	Lima			
Personas que aprueban requerimiento de cambio de cronograma					
Nombre	Cargo	Ubicación			
José Luis Herrera Salazar	Asesor de Tesis	Lima			
Juanito Tello Ocahuaza	Director de I.E	Ucayali			
Razones aceptables para cambios en el cronograma del proyecto					
<ul style="list-style-type: none">• Cuando existan problemas climáticos que afecten el avance del proyecto, por las lluvias, ya que esto ocasiona que los alumnos no asistan con regularidad a sus clases.• Situaciones imprevistas ajenas o de fuerza mayor					
Describir como calcular y reportar el impacto en el proyecto por el cambio en cronograma					
<ul style="list-style-type: none">• Tiempo: El tiempo del periodo afectado dependerá de lo que indique el ministerio de educación en cuanto al año escolar, en base a eso los ejecutores del proyecto modificaran el cronograma a un plazo del año escolar.• Costo: Un cambio en el cronograma, no implica que el presupuesto sea actualizado.• Calidad: Las actividades que tienen modificación en sus fechas deberán cumplir los estándares de calidad establecidos en el proyecto.					
Describir como los cambios al cronograma serán administrados					
Los cambios en el cronograma serán propuestos primero por el contratista ejecutivo, para lo cual se preparará un expediente que considere los cambios en los tiempos, costos y considerando la calidad necesaria del cambio estas propuestas serán revisadas por la supervisión para que dé su visto bueno y luego tramitarlas ante la gerencia de la empresa para su aprobación					

Definir las actividades

Tabla 31

Lista de actividades

Lista de actividades					
Proyecto	“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”				
Preparado por	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar	Fecha	12	11	17
Revisada por	José Luis Herrera Salazar	Fecha	10	12	17
Aprobada por	Juanito Tello Ocahuaza	Fecha	20	12	17
ID	Actividad	Descripción del trabajo			
1.0	Gestión de proyectos				
1.1	Plan para la I.E	-Se elabora el plan integral del proyecto			
1.2	Instrucción de ejecución	-Se alimenta de información para la ejecución			
1.3	Seguimiento y control	-Se recauda la información y se verifican los avances.			
2.0	Ingeniería				
2.1	Diseño de los exámenes	-Se realiza el diseño de los exámenes para ser tomados por los docentes del CRT (Centro de Recursos Tecnológicos)			
2.2	Pre-prueba	-Se toma el examen que fue diseñado para el grupo experimental.			
2.3	Presentación de presupuesto	-Se presenta el presupuesto para la realización del proyecto			
3.0	Implementación				
3.1	Compra de los kits de robótica	-Compra de los kits de robótica para su pronta presentación.			
3.2	Capacitación docentes	-Se realiza la presentación del kit de robótica y la explicación de su uso y guardado.			
3.3	Presentación de los kits de robótica	-Se realiza la presentación de los kits de robótica a los estudiantes.			
3.4	Post-prueba	-Se toma el examen que fue diseñado para el grupo experimental, y se recaba la información para ser contrastada con la pre-prueba			
4.0	Cierre de proyecto				
4.1	Informe del cierre de proyecto	-Informe del proyecto al final del proyecto			

Estimar recursos de las actividades

Tabla 32

Recursos humanos para el proyecto

Recursos requeridos para las actividades					
Proyecto	“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”				
Preparado por:	Fernando Espinoza Duran	Fecha	12	11	2017
	Luz Maribel Vallejo Aguilar				
Revisada por:	José Luis Herrera Salazar	Fecha	19	12	2017
Aprobada por:	Juanito Tello Ocahuaza	Fecha	20	12	2017
Entregable	Actividad	Recurso	Cantidad	Desde	Hasta
1.0 Gestión de proyecto	Reunión para definir el proyecto	• Ejecutores	2	13/11/17	20/12/17
		• Asesor	1	13/11/17	20/12/17
		• Director de la Institución Educativa	1	13/11/17	20/12/17
	Instrucción de ejecución	• Ejecutores	2	21/12/17	09/01/18
	Seguimiento y control	• Ejecutores	2	21/12/17	09/01/18
2.0 Ingeniería	Diseño de los exámenes	• Profesores	2	15/01/17	15/01/17
	Pre-prueba	• Profesores	2	05/12/17	07/12/17
	Presentación de presupuesto	• Ejecutores	2	20/12/17	20/12/17
3.0 Implementación	Compra de kits de robótica	• Ejecutores	2	05/02/18	05/02/18
	Capacitación docentes	• Ejecutores	2	10/01/18	19/01/18
	Presentación de kits de robótica	• Ejecutores	2	07/03/18	07/03/18
	Post-prueba	• Profesores	2	21/11/18	28/11/18
4.0 cierre de proyecto	Informe de cierre de proyecto	• Ejecutores	2	05/12/18	07/12/18

Estimar duración de las actividades

Tabla 33

Estimación de la duración de las actividades

Estimación de la duración de las actividades					
Proyecto	“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”				
Preparado por	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar	Fecha	12	11	2017
Revisada por	José Luis Herrera Salazar	Fecha	19	12	2017
Aprobada por	Juanito Tello Ocahuaza	Fecha	20	12	2017
ID	Descripción de la Actividad	Fecha inicio	Base de estimación		
1.0	Gestión de proyectos	20/12/17	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
1.1	Plan para la I.E	20/12/17	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
1.2	Instrucción de ejecución	20/12/17	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
1.3	Seguimiento y control	20/12/17	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
2.0	Ingeniería	15/12/18			
2.1	Diseño de los exámenes	15/02/18	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
2.2	Pre-prueba	15/03/18	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
2.3	Presentación de presupuesto	15/01/18	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
3.0	Implementación	13/03/18			
3.1	Compra de los kits de robótica	20/02/18	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
3.2	Capacitación docentes	15/01/18	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
3.3	Presentación de los kits de robótica	18/03/18	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
3.4	Post-prueba	26/11/18	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		
4.0	Cierre de proyecto	03/12/18			
4.1	Informe del cierre de proyecto	08/12/18	Lecciones aprendidas Juicio de expertos		

3.2.4. Gestión del costo

Plan de gestión del costo

Tabla 34

Plan del gestión del costo

Plan de gestión del costo					
Proyecto	“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”				
Preparado por	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar	Fecha	12	11	17
Revisada por	José Luis Herrera Salazar	Fecha	19	12	17
Aprobada por	Juanito Tello Ocahuaza	Fecha	20	12	17

Persona autorizada a solicitar cambio en el costo del proyecto

Nombre	Cargo	Ubicación
Fernando Espinoza Duran	Ejecutores del proyecto	Pucallpa
Luz Maribel Vallejo Aguilar		Lima

Personas que aprueban requerimiento de cambio costo de proyecto

Nombre	Cargo	Ubicación
Fernando Espinoza Duran	Ejecutores del proyecto	Pucallpa
Luz Maribel Vallejo Aguilar		Lima

Planificación de los costos

Estimación de los costos

- Se identifica y evalúa diferentes alternativas de costos
- Los costos se deberán representar en nuevos soles
- Se tomará como entrada los recursos requeridos de la línea de base del cronograma y los entregables de la EDT, donde se considerarán los precios unitarios de cada recurso, sea personal, equipos y materiales por cada actividad.
- Se evaluará la Sensibilización y Capacitación para la implementación de los kits de Robótica Educativa a los Docentes.
- La estimación de costos se realizará por estimación analógica, tomando en cuenta la información de otros proyectos similares. A su vez se realizarán las estimaciones mediante una estimación ascendente, sumando los costos de cada actividad para llegar a una estimación final.

Determinar el presupuesto

- El presupuesto se realizará tomando en cuenta el enunciado del alcance del proyecto, la EDT y su diccionario y las actividades consideradas en el cronograma del proyecto
- En base a la información estimada de los costos, se sumarán los costos de cada actividad hasta llegar a un sub total del proyecto
- Sumando los costos de cada actividad más la reserva de contingencia se determinará la línea base de costo
- La línea base de costo debe ser sumado a la reserva de gestión, lo que se denominará el presupuesto final del proyecto
- El proyecto se financiará con los recursos propios de los Directores del Proyecto y la Universidad Autónoma del Perú.

Controlar el presupuesto

- Se tomará como línea base de costos el presupuesto inicialmente aprobado.
- Se elaborará informes mensuales de seguimiento y control del proyecto, de ser el caso se identificarán solicitudes de cambio

Razones aceptables para cambios en el costo del proyecto

- Cuando exista variación en las cantidades de cualquier actividad perteneciente a un entregable del acuerdo con la IIEE Alfredo Vargas Guerra.
- Cuando existan variaciones en la cantidad de kits o cualquier otro adicional al proyecto ya establecido
- Cuando exista variación de precios en los recursos dispuestos, como materiales o elevación de sueldo mínimo vital.
- Cuando exista la modificación por ambas partes cliente y empresa ejecutora del proyecto

Describir como calcular y reportar el impacto en el costo del proyecto por el cambio en el costo

- Tiempo: Al incurrir en un cambio del costo, sea un adicional o un deductivo en las actividades por cualquier razón generado, esta situación impactará en el plazo del proyecto contratado, en el caso de un adicional se ampliará el plazo generando un costo adicional, en el caso de un deductivo se reducirá el plazo y reduciendo el costo. Para el cálculo, se procederá a determinar los rendimientos de cada actividad, luego se calculará la cantidad de días que se requiere para completar dicha actividad. Este resultado se actualizará en el cronograma del proyecto, generándose un cambio en el plazo del acuerdo por la variación del costo
- Costo: un cambio en el costo, implica que el presupuesto sea actualizado, dependiendo de un adicional o un deductivo de actividades, para este caso se procesará el cálculo y reportará para su trámite de aprobación ante el los sponsor, siempre cumpliendo los procedimientos estipulados.
- Calidad: un cambio de costo por nuevas actividades o modificación de las ya existentes, deberán cumplir los estándares de calidad establecidos en el proyecto

Estimación de costos

Tabla 35

Estimación de costos

Edt.	Unid.	Precio unitario	Gastos generales fijos	Costo estimado
Gestión de proyectos				
Plan para la I.E	mes			
Instrucción de ejecución	capital H		2,000.00	18000
Seguimiento y control	capital H			
Ingeniería				
Diseño de los exámenes	capital H		624.00	400
Pre-prueba	capital H			400
Presentación de presupuesto	capital H			100
Implementación				
Compra de los kits de robótica (x10)	Unid	444.92		6000
Capacitación docentes	capital H	0		3896
Presentación de los kits de robótica y computadora para los ejecutores del proyecto	capital H	3800.00	8,249.20	6312
Post-prueba	capital H			600

Cierre de proyecto			
Informe de cierre de proyecto	capital H	200	200
		total	26,873.2

De las estimaciones de costos

El respaldo de la estimación de costo, se apoya en los siguientes detalles:

Metrados

Todas las medidas han calculado teniendo en cuenta las cláusulas de medición y pago dadas en las especificaciones técnicas generales para instalaciones del mercado actual.

Precios unitarios

Los costos unitarios se representan por la siguiente fórmula matemática:

$$CU. = Su + Eq + Mat$$

Donde:

Su = supervisión

Eq = equipo de trabajo

Mat = materiales

Materiales

El costo de los materiales es en tienda y serán comprados por su representante el cual será el encargado del proyecto, Fernando Espinoza Duran y luz Maribel Vallejo Aguilar, los precios tendrán incluido el IGV.

Costos directos

El costo directo son los equipos y todos los materiales que se requieran para la ejecución del proyecto.

Gastos generales variables

Son llamados también costos indirectos variables, y corresponden a:

- Costos de dirección técnica y administrativo, conformado por sueldos y remuneraciones del profesional técnico, estos costos incluirán los cargos por leyes y beneficios sociales.

Gastos generales fijos

Son también llamados costos indirectos fijos, integrados por:

- Gastos de gestión de proyecto.
- Gastos varios de oficina

Estimación del costo del proyecto

El costo del proyecto es la sumatoria del costo directo más los gastos generales variables más los gastos generales fijos.

Reserva de contingencia

Se utilizan especialmente para los riesgos identificados (riesgos conocidos) y asumidos por la organización para los que se desarrollan respuesta de contingencia o mitigación.

El cálculo se define como un porcentaje, monto fijo o con la utilización de métodos de análisis cuantitativo.

Para el presente proyecto se ha destinado el monto de 400.00 soles como reserva de contingencia para la mitigación de algún problema sea de personal, de materiales o de tiempo.

Línea base de los costos

Línea base del proyecto	S/ 26,873.20
Reserva de contingencia	S/ 400.00
Costo total	S/ 27,273.20

Tabla 36

Línea base de los costos

CA	Trabajo		Contingencia		Costo total	
	Costo	Acumulado	costo	acumulado	costo	acumulado
Inicio	0	0	0	0	0	0
Gestión de proyecto	18,000.00	18,000.00	0	0	18000	18000
Ingeniería	624	18,624.00	100	100	18,724.00	18,724.00
Implementación	8,249.20	26,873.20	300	300	27,173.20	27,173.20
Cierre de proyecto	0	26,873.20	0	400	27,273.20	27,273.20

3.2.5. Gestión de la calidad

La gestión de calidad se puede apreciar en el anexo 03.

Tabla 37

Lista de verificación de entregables

Lista de verificación de la calidad						
Proyecto	“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”					
Preparado por	Fernando Espinoza Duran	Fecha	12	11	17	
	Luz Maribel Vallejo Aguilar					
Revisada por	José Luis Herrera Salazar	Fecha	19	12	17	
Aprobada por	Juanito Tello Ocahuaza	Fecha	20	12	17	
Entregable	1.1 Plan para la Institución educativa					

	Puntos de control			Comentarios
(características y requerimientos del producto que deben ser cumplidos)		Conforme	Observado	(descripción de lo observado)
1. Verificar condiciones de servicio				
· Se encuentran definidas las diferentes responsabilidades y autoridades dentro del proyecto				
· Se ha identificado al personal responsable de la toma de decisiones sobre la aprobación del proyecto y la emisión de la Declaración de Conformidad				
· La alta dirección aseguró que los requisitos del cliente cumplan con su propósito.		X		
· La alta dirección ha establecido los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización.				
· La alta dirección aseguró la política de la calidad del proyecto.				
Entregable	2.1 Diseño de exámenes			
	Puntos de control			Comentarios
(características y requerimientos del producto que deben ser cumplidos)		Conforme	observado	(descripción de lo observado)
1. Verificar condiciones de servicio				
· Se diseña los Exámenes de Pre y Post Prueba				
· Los Exámenes son diseñados basados en la Educación Básica Regular de nivel Primaria dictados por la Ugel de Coronel Portillo - Ucayali		X		
Entregable	3.2 Capacitación docente			
	Puntos de control			Comentarios
(características y requerimientos del producto que deben ser cumplidos)		Conforme	Observado	(descripción de lo observado)
1. Verificar condiciones de servicio				
· Verificar si el Aula de CRT de la IIEE Alfredo Vargas Guerra – Ucayali cuenta con las medidas mínimas de protección para ejecutar el proyecto				
· El Aula de CRT de la IIEE Alfredo Vargas Guerra – Ucayali cuenta con los muebles adecuados para el grupo experimental.		X		
· El Aula de CRT de la IIEE Alfredo Vargas Guerra cuenta con tomas de corrientes mínimas para el manejo de las computadoras.				
Entregable	3.3 Presentación del kit de robótica			
	Puntos de control			Comentarios
(características y requerimientos del producto que deben ser cumplidos)		conforme	Observado	(descripción de lo observado)
1. Verificar condiciones de servicio				
· Verificar que los Kits de Robótica seas de la marca exigida y con los estándares máximos		X		
· Verificar las Cantidad de Piezas de los Kits de Robótica				

- Cada Kit deberá ser debidamente Guardado en buenas condiciones

2. Verificar características técnicas

- El cableado tendrá que ir a no menos de 1.5 metros de ras del piso

- El cable UTP deberá ser Cat 5

Entregable 3.4 Post-prueba

Puntos de control (características y requerimientos del producto que deben ser cumplidos)	Conforme	Observado	Comentarios (descripción de lo observado)
1. Verificar condiciones de servicio			
· Verificar que los exámenes estén acorde al diseño ya mencionado.			
· Verificar que todo el grupo experimental este presente para la Post - Prueba			
· Verificar que la Post – Prueba sea tomada de manera correcta.	X		
· Verificar que la Post – Prueba sea corregida por los docentes a cargo.			
· Verificar que las Calificaciones sean entregadas a los ejecutores del proyecto para la recopilación de datos.			

3.3. Ejecución del proyecto

3.3.1. Informe de performance del proyecto

Tabla 38

Estado del avance del cronograma

Estado del avance del cronograma					
Proyecto	"Implementación de Kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali"				
Preparado por	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar	Fecha	12	11	17
Revisada por	José Luis Herrera Salazar	Fecha	19	12	17
Aprobada por	Juanito Tello Ocahuaza	Fecha	20	12	17
Estado de avance de los entregables					
ID	Actividad	Estado de avance	Observaciones		
1.0	Gestión de proyectos	100%			
1.1	Plan para la I.E	100%			
1.2	Instrucción de ejecución	100%			
1.3	Seguimiento y control	100%			

2.0	Ingeniería	
2.1	Diseño de los exámenes	100%
2.2	Pre-prueba	100%
2.3	Presentación de presupuesto	100%
3.0	Implementación	
3.1	Compra de los kits de robótica	100%
3.2	Capacitación docentes	100%
3.3	Presentación de los kits de robótica	100%
3.4	Post-prueba	100%
4.0	Cierre de proyecto	
4.1	Informe de cierre de proyecto	20%

3.4. Proceso de implementación del proyecto

3.4.1. Implementación de Kit de robótica

Estudio de factibilidad

A) Factibilidad técnica

Cada kit está conformado por 208 piezas variadas de plástico. Un motor, un sensor de distancia y un sensor de inclinación. Un hub que permite conectar el motor y los sensores a la computadora mediante puerto USB. Finalmente, un software de programación que viene en memoria USB.

Los kits permiten armar 12 modelos básicos: pájaro volador, mono percusionista, pájaros danzarines, barco navegante, gigante colgante, afición ruidosa, cocodrilo hambriento, león rugiente, chutador a gol, portero parapelotas, avión de rescate e hilador inteligente, ver gráficos siguientes:



Figura 10. Piezas de Kit de robótica.

Los kits se incorporaron a las instituciones educativas a través de los Centros de Recursos Tecnológicos, previa capacitación del personal docente, la cual se desarrolló en dos etapas. Veamos:

La primera etapa estuvo a cargo de los consultores del Ministerio de Educación, cuya intervención tuvo como objetivo formar al equipo técnico, responsable de la promoción, capacitación y monitoreo de la estrategia. Este equipo está conformado por la responsable la Dirección de Gestión Pedagógica de las UGEL, Coronel Portillo y 2 Docentes de los Centro de Recursos Tecnológicos de Coronel Portillo.

Tabla 39

Hardware adquirido

Concepto	Descripción	Costo Uni. S/.	Total S/.
01 Laptop	Core5 – 8 GB Ram Toshiba	3,800.-	3,800
10 Kit de Robótica	Es un conjunto de piezas de construcción en formato duplo, que permite la construcción creativa de diversos mecanismos simples que contienen poleas, ruedas y ejes, palancas, engranajes, etc., permitiendo darle un movimiento mecánico a sus construcciones.	444.92	4,449.20
Total por Recursos Informáticos			S/8,249.2

B) Factibilidad operativa

Los kits se incorporaron a las instituciones educativas a través de los Centros de Recursos Tecnológicos, previa capacitación del personal docente, la cual se desarrolló en dos etapas. Veamos:

La primera etapa estuvo a cargo de los consultores del Ministerio de Educación, cuya intervención tuvo como objetivo formar al equipo técnico regional, responsable de la promoción, capacitación y monitoreo de la estrategia. Este equipo está conformado por la responsable de la DIGETE Regional, la Dirección de Gestión Pedagógica de las UGEL de Padre Abad, Coronel Portillo, Purús y Atalaya. 03 técnicos de la DREU, 20 docentes de apoyo tecnológico y 176 docentes de los centro de recursos tecnológicos de Coronel Portillo.

Ventajas de la utilización del kit de robótica

Las ventajas de utilizar el Kits de robótica, opinan las especialistas docentes de la institución como se detalla a continuación:



Figura 11. Lic. Miriana Ramírez Chumbe.

La directora del área de gestión pedagógica de la unidad de Gestión educativa local de coronel portillo y docente de apoyo tecnológico de la región Ucayali.

La incorporación del kit de robótica como medio de aprendizaje es una estrategia maravillosa. Está relacionado con el diseño y las construcciones propias. Este tipo de aprendizaje está ligado al hacer. Se trata de una experiencia activa de construcción de conocimiento. Hacer es: escribir diagramar, investigar, probar, intentar, equivocarse, etc. Lo que permite:

- Construir las propias representaciones de entorno que nos rodea, facilitando un mejor entendimiento del mundo real.
- Anima a pensar creativamente, analizar situaciones y aplicar el pensamiento crítico y habilidades para resolver problemas reales.
- Estimula la imaginación y creatividad y desarrolla la concentración y habilidades manuales.
- Permite ingresar a la ciencia por la puerta de la experimentación, además de provocar una inquietud por el razonamiento científico.
- Permite dotar al estudiante de un espacio controlado en donde puede cometer errores y estos no generen perjuicio en el propio estudiante.



Figura 12. Lic. Goldhy Janet Herrera Vidal.

La docente de la IE Jorge Chávez de Callería, explica que es sorprendente ver a los estudiantes motivados y emocionados cuando se les informa que van a utilizar el kit de robótica, o cuando exploran el programa WeDo y observan las animaciones de los distintos ejemplos que brinda el programa.

En los Centros de Recursos Tecnológicos los alumnos explayan su creatividad en forma interactiva, al manipular los materiales está construyendo conocimientos en forma entretenida, fortaleciendo sus capacidades en las áreas de:

- **Comunicación:** diálogo constante crítico y constructivo, explicación del funcionamiento del modelo construido, creación de relatos basados en los robots, incremento de vocabulario técnico (poleas, sistema de engranajes, estructuras, motor, sensor de movimiento, etc.).
- **Personal social:** trabajo en grupo y colaborativo (elegir un coordinador, responsabilidad en el cuidado de los elementos, designar responsabilidades, etc.).
- **Matemática:** refuerza su lateralidad y noción espacial (derecha, izquierda, adelante, debajo, etc.), empleo de magnitudes en la programación (velocidad, tiempo, longitud, etc.) secuencia, probabilidad y operaciones básicas.

- **Ciencia y ambiente:** el estudiante se involucra en la solución de problemas reales, al diseñar y construir prototipos; reconoce pasos del método científico al observar, investigar, construir, realizar conjeturas, experimenta, prueba y comunica su proyecto.



Figura 13. Lic. Clotilde Sánchez Ríos.

La docente de la IE 65002 “Angélica Auriestela Dávila Zevallos” – Pucallpa – Ucayali, refiere que los kits de robótica brindan oportunidades de desarrollo educativo, científico y tecnológico al nivel de los países desarrollados de Asia y Europa, así como EEUU, logrando aprendizajes fundamentales y pertinentes del estudiante en forma entretenida, por ejemplo:

- Favorece el desarrollo de competencias tales como la creatividad, la iniciativa y el interés por la investigación. Desarrolla y mejora grandemente la capacidad de atención, memoria y concentración.
- Permite aplicar cálculos numéricos y siguiendo patrones lógicos de programación.
- Desarrolla y mejora la inteligencia física-cenestésica al hacer trabajos de construcción utilizando el sentido del tacto con percepción de medidas y volúmenes; al igual que, eleva el desarrollo de la inteligencia lingüística ampliando su vocabulario, empleando eficazmente palabras, técnicas en la sustentación de sus trabajos, mediante la socialización en trabajos colaborativos y en equipo.

- Permite desarrollan, el orden y fortalecen su autoestima, liderazgo, tolerancia, respeto, personalidad, responsabilidad, autodescubrimiento, democracia, cooperación, habilidad mental y su capacidad negociadora.

C) Factibilidad económica

a. Adquisición de material educativo didáctico tecnológico

Esta partida comprende la adquisición de material educativo tecnológico para 1 instituciones educativas del nivel primaria de gestión estatal de los distritos de Callería, los cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 40

Lugar donde corresponde la II.EE

Provincia	Distrito	N° de instituciones educativas
Coronel Portillo	Callería	1

El material educativo tecnológico estará integrado por 04 tipos kit: máquinas simples, mecanismos motorizados, robótica educativa y energías renovables.

b. Kit de máquinas simples

Descripción del producto

Es un conjunto de piezas de construcción en formato duplo, que permite la construcción creativa de diversos mecanismos simples que contienen poleas, ruedas y ejes, palancas, engranajes, etcétera, permitiendo darles un movimiento mecánico a sus construcciones.

Uso

El kit estará destinado para el primer y segundo grado de educación primaria. Deberá permitir el trabajo de 03 alumnos por kit.

Beneficios

- Deberá permitir aprender a contar, dibujar formas geométricas resultados, calcular, medir y predecir.
- Deberá permitir la exploración de los principios mecánicos de las máquinas simples (palancas, engranajes, poleas, ejes y ruedas).
- Deberá permitir la construcción de estructuras e investigar los principios físicos (fuerza, dinamismos y equilibrio).
- Deberá propiciar la exploración, investigación y solución de problemas a través de la construcción de diversos prototipos/modelos.
- Deberá propiciar el trabajo en equipo.

Especificaciones técnicas

Material

Las piezas del kit serán de plástico resistente al impacto y rozamiento, durable y lavable. (ABS o de características iguales o mejores). Las piezas no deberán contener plomo ni materiales dañinos a los seres humanos.

Asimismo, las piezas no deberán ser puntiagudas ni tener bordes cortantes. Al romperse no generarán astillas y deberán ser lavables, con excepción de las piezas con partes electrónicas.

Garantía del producto

El kit deberá contar con la autorización sanitaria para la fabricación, importación, comercialización y/o distribución del kit emitida por DIGESA, si fuese el caso. En caso contrario, mostrar documento de DIGESA que señale que el kit no requiere de dicha autorización.

Garantía

El kit deberá tener como mínimo una garantía de 01 año.

Presentación

Contenedor de plástico resistente al impacto, torsión, calor, apilables y con tapa, conteniendo como mínimo 100 piezas y material de apoyo pedagógico:

- El kit contendrá como mínimo 30 piezas de construcción de diferentes tamaños y/o formas.
- El kit contendrá como mínimo 04 engranajes de diferentes tamaños y /o formas.
- El kit contendrá como mínimo 10 poleas.
- El kit contendrá como mínimo 10 ejes de diferentes tamaños y/o formas.
- El kit contendrá como mínimo 01 caja de marchas.
- El kit contendrá como mínimo 04 neumáticos.
- El kit contendrá como mínimo 01 gancho de grúa.
- El kit contendrá como mínimo 04 manivelas.
- El kit contendrá como mínimo 02 fajas/ligas.
- El kit contendrá como mínimo 02 personajes.
- Material de apoyo pedagógico.

Ficha de inventario

- Deberá contener 01 ficha de inventario por kit.
- Deberá contener la representación gráfica de cada pieza y elemento según su forma y/o tamaño.
- Deberá contener representaciones gráficas a color de cada pieza y elemento del kit indicando la cantidad de cada uno.
- Deberá permitir la identificación de las piezas agrupadas según su función y/o características.
- Deberá permitir la identificación de los compartimientos en los que se almacenan las piezas y elementos (Kit de Control y Automatización).
- La ficha deberá estar impresa en papel couché o similar y en español.

Guía de construcción

- Deberá contener representaciones gráficas a color de 4 modelos de estructuras de máquinas y mecanismos de diversa complejidad como mínimo.
- Deberá indicar la cantidad de piezas y elementos a usar en cada paso de construcción de los prototipos.
- Las representaciones gráficas de la construcción deberán ser secuenciales (paso a paso).
- La guía de construcción deberá incluir una escala de medición 1:1 de ejes.
- La guía de construcción deberá estar impresa en papel couché o similar y en español.

Manual del docente

- 01 manual de docente por cada kit. Cada manual deberá contener:
 - Descripción de las piezas de construcción y elementos que comprenden el kit.
 - Instrucciones para el cuidado, mantenimiento y almacenamiento de los materiales.
 - Recomendaciones para el registro y control del uso del kit.
 - Orientaciones metodológicas para el uso pedagógico de los materiales.
 - Conceptos científico tecnológicos básicos asociados al kit.
 - Capacidades y conocimientos de las áreas curriculares que pueden ser desarrollados a través de las experiencias tecnológicas propuestas.
 - Modelos de actividades y sesiones de clase con el uso del material didáctico tecnológico.
 - Guías de construcción.
- Deberá incluir como mínimo 1 sesión de aprendizaje de matemática, educación para el trabajo, ciencia, tecnología y ambiente por grado.
- Deberá incluir como mínimo 2 guías de construcción.
- El lenguaje empleado deberá ser formal (estándar oficial) y ajustarse al uso del castellano empleado en el Perú.
- Deberá Incluir 100 páginas como mínimo.
- El manual deberá presentarse en papel bond tamaño A4.
- Carátula: Papel couché, impresión a color.

Método de medición

El metrado se realizará en unidad (UD). El tiempo previsto para la adquisición es de 120 días.

Kit mecanismos motorizados

Descripción del producto

Son piezas de construcción potenciadas con un motor, permitiendo darles un movimiento mecánico más real a las construcciones de máquinas y animales diversos.

Uso

El kit estará destinado para el tercer y cuarto grado de educación primaria. Deberá permitir el trabajo de 03 alumnos por kit

Beneficios

- Deberá permitir la construcción de estructuras, prototipos, modelos con y sin movimiento mecánico y motorizado, movimiento lineal (auto), excéntrico (movimiento de la cabeza de perro), circular (molino de viento), balanza, oruga, etc.
- Deberá propiciar la exploración, investigación y solución de problemas a través de la construcción de diversos prototipos/modelos.
- Deberá propiciar el trabajo en equipo.

Especificaciones técnicas

Material

Las piezas del kit serán de plástico resistente al impacto y rozamiento, durable y lavable. (ABS o de características iguales o mejores). Las piezas no deberán contener plomo ni materiales dañinos a los seres humanos.

Asimismo, las piezas no deberán ser puntiagudas ni tener bordes cortantes. Al romperse no deberán generar astillas y deberán ser lavables, con excepción de las pizas con partes electrónicas.

Garantía del producto

El kit deberá contar con la autorización sanitaria para la fabricación, importación, comercialización y/o distribución del kit emitida por DIGESA, si fuese el caso. En caso contrario, mostrar documento de DIGESA que señale que el kit no requiere de dicha autorización.

Garantía

El kit presenta como mínimo una garantía de 01 año.

Presentación

Contenedor de plástico resistente al impacto, torsión, calor, apilables y con tapa, conteniendo como mínimo 350 piezas:

- El kit contendrá como mínimo 90 piezas de construcción de diferentes tamaños y/o formas.
- El kit contendrá como mínimo 40 ejes de diferente tamaño y/o formas.
- El kit contendrá como mínimo 20 engranajes de diferente tamaño y/o formas.
- El kit contendrá como mínimo 30 poleas de diferentes tamaños.
- El kit contendrá como mínimo 06 fajas de diferentes tamaños y colores.
- El kit contendrá como mínimo 04 neumáticos de diferentes tamaños y/o formas.
- El kit contendrá como mínimo 100 elementos de conexión.
- El kit contendrá como mínimo 01 tornillo sin fin.
- El kit contendrá como mínimo 01 cuerda.
- El kit contendrá como mínimo 02 personajes.
- El kit contendrá como mínimo 01 dispositivo de control de las siguientes Características eléctricas:
 - Deberá funcionar a pilas o baterías

- De 9 a 12 V (0.6 A máx.)
- El kit contendrá como mínimo 01 motor de las siguientes características:
 - Motor DC 9-12 V
 - Sistema de doble giro con sistema de auto enfriamiento.
- El kit contendrá como mínimo 01 cable conector para el ampliar la longitud del cable incluido con el motor.
- Material de apoyo pedagógico.

Ficha de inventario

- Deberá contener 01 ficha de inventario por kit.
- Deberá contener la representación gráfica de cada pieza y elemento según su forma y/o tamaño.
- Deberá contener representaciones gráficas a color de cada pieza y elemento del kit indicando la cantidad de cada uno.
- Deberá permitir la identificación de las piezas agrupadas según su función y/o características.
- Deberá permitir la identificación de los compartimientos en los que se almacenan las piezas y elementos (Kit de Control y Automatización).
- La ficha deberá estar impresa en papel couché o similar y en español.

Guía de construcción

- Deberá contener representaciones gráficas a color de 4 modelos de estructuras de máquinas y mecanismos de diversa complejidad como mínimo.
- Deberá indicar la cantidad de piezas y elementos a usar en cada paso de construcción de los prototipos.
- Las representaciones gráficas de la construcción deberán ser secuenciales (paso a paso).
- La guía de construcción deberá incluir una escala de medición 1:1 de ejes.
- La guía de construcción deberá estar impresa en papel couché o similar.

Manual del docente

- 01 manual de docente por cada kit.
- El Manual del Docente deberá contener:
 - Descripción de las piezas de construcción y elementos que comprenden el kit.
 - Instrucciones para el cuidado, mantenimiento y almacenamiento de los materiales.
 - Recomendaciones para el registro y control del uso del kit.
 - Orientaciones metodológicas para el uso pedagógico de los materiales.
 - Conceptos científico tecnológicos básicos asociados al kit.
 - Capacidades y conocimientos de las áreas curriculares que pueden ser desarrollados a través de las experiencias tecnológicas propuestas.
 - Modelos de actividades y sesiones de clase con el uso del material didáctico tecnológico.
 - Guías de construcción.
- Deberá incluir como mínimo 1 sesión de aprendizaje de matemática, educación para el trabajo, ciencia, tecnología y ambiente por grado.
- Deberá incluir como mínimo 2 guías de construcción.
- El lenguaje empleado deberá ser formal (estándar oficial) y ajustarse al uso del castellano empleado en el Perú.
- Deberá Incluir 100 páginas como mínimo.
- El manual deberá presentarse en papel bond tamaño A4.
- Carátula: Papel couché, impresión a color.

Método de medición

El metrado se realizará en unidad (UD). El tiempo previsto para la adquisición es de 120 días.

Robótica educativa - descripción del producto

Son piezas de construcción que se unen a dispositivos electrónicos (sensores y motor) para que tenga un comportamiento más autónomo.

Uso

El kit estará destinado para el quinto y sexto grado de educación primaria. Deberá permitir el trabajo de 03 alumnos por kit.

Beneficios

- Deberá permitir la construcción de estructuras, transmisión, aumento y disminución de movimiento para prototipos de control y automatización.
- Deberá propiciar la exploración, investigación y solución de problemas a través de la construcción de diversos prototipos/modelos.
- Deberá propiciar el trabajo en equipo.

Especificaciones técnicas

Material

Las piezas del kit serán de plástico resistente al impacto y rozamiento, durable y lavable. (ABS o de características iguales o mejores). Las piezas no deberán contener plomo ni materiales dañinos a los seres humanos.

Asimismo, las piezas no deberán ser puntiagudas ni tener bordes cortantes. Al romperse no deberán generar astillas y deberán ser lavables, con excepción de las piezas con partes electrónicas.

Garantía del producto

El kit deberá contar con la autorización sanitaria para la fabricación, importación, comercialización y/o distribución del kit emitida por DIGESA, si fuese el caso. En caso contrario, mostrar documento de DIGESA que señale que el kit no requiere de dicha autorización.

Garantía

El kit presenta como mínimo una garantía de 01 año.

Presentación

Contenedor de plástico resistente al impacto, torsión, calor, apilables y con tapa, conteniendo como mínimo 150 piezas:

- El kit deberá contener como mínimo 80 piezas de construcción de diferente tamaño y forma.
- El kit deberá contener como mínimo 06 ejes de diferente tamaño y/o forma.
- El kit deberá contener como mínimo 04 engranajes de tamaño y/o forma.
- El kit deberá contener como mínimo 01 tornillo sin fin.
- El kit deberá contener como mínimo 02 poleas.
- El kit deberá contener como mínimo 02 fajas/ligas.
- El kit contiene como mínimo 02 neumáticos.
- El kit deberá contener como mínimo 01 cuerda.
- El kit deberá contener como mínimo 10 elementos de conexión.
- El kit deberá contener como mínimo 01 motor de las siguientes características:
 - Motor DC 9-12 V
 - Sistema de doble giro
 - Sistema de auto enfriamiento.
- El kit contener como mínimo 01 dispositivo de comunicación con PC y/o laptop XO (1.0 y 1.5) de las siguientes características:
 - Con 2 puertos para conectar el motor y sensor con cable integrado de conexión USB
 - El sistema de comunicación deberá ser compatible con el sistema Linux e Interfaz Sugar de la laptop XO (1.0 y 1.5); y sistema Windows.
- El kit deberá contener como mínimo 02 sensores de diferentes funcionalidades.
 - Material de apoyo pedagógico
 - Ficha de Inventario
 - Deberá contener 01 ficha de inventario por kit.
 - Deberá contener la representación gráfica de cada pieza y elemento según su forma y/o tamaño.

- Deberá contener representaciones gráficas a color de cada pieza y elemento del kit indicando la cantidad de cada uno.
- Deberá permitir la identificación de las piezas agrupadas según su función y/o características.
- Deberá permitir la identificación de los compartimientos en los que se almacenan las piezas y elementos (Kit de Control y Automatización).
- La ficha deberá estar impresa en papel couché o similar.
- Guía de Construcción
 - Deberá contener representaciones gráficas a color de 4 modelos de estructuras de máquinas y mecanismos de diversa complejidad como mínimo.
 - Deberá indicar la cantidad de piezas y elementos a usar en cada paso de construcción de los prototipos.
 - Las representaciones gráficas de la construcción deberán ser secuenciales (paso a paso).
 - La guía de construcción deberá incluir una escala de medición 1:1 de ejes.
 - La guía de construcción deberá estar impresa en papel couché o similar.
- Manual del Docente
 - 01 manual de docente por cada kit.
 - El Manual del Docente deberá contener:
 - Descripción de las piezas de construcción y elementos que comprenden el kit.
 - Instrucciones para el cuidado, mantenimiento y almacenamiento de los materiales.
 - Recomendaciones para el registro y control del uso del kit.
 - Orientaciones metodológicas para el uso pedagógico de los materiales.
 - Conceptos científico tecnológicos básicos asociados al kit.
 - Capacidades y conocimientos de las áreas curriculares que pueden ser desarrollados a través de las experiencias tecnológicas propuestas.
 - Modelos de actividades y sesiones de clase con el uso del material didáctico tecnológico.
 - Guías de construcción.
 - Deberá incluir como mínimo 1 sesión de aprendizaje de matemática, educación para el trabajo, ciencia, tecnología y ambiente por grado.
 - Deberá incluir como mínimo 2 guías de construcción.
 - El lenguaje empleado deberá ser formal (estándar oficial) y ajustarse al uso del castellano empleado en el Perú.

- Deberá Incluir 100 páginas como mínimo.
- El manual deberá presentarse en papel bond tamaño A4.
- Carátula: Papel couché, impresión a color.

Método de medición

El metrado se realizará en unidad (UD). El tiempo previsto para la adquisición es de 120 días.

Kit energía renovable

Es un kit que contiene piezas de construcción, además de panel solar, motor, condensador de energía, luces, etc., que permiten construir y reproducir el uso de las energías renovables (solar, eólica e hidráulica) valorando su uso en la conservación del ambiente.

Uso

El kit estará destinado para el quinto y sexto grado de educación primaria. Deberá permitir el trabajo de 03 alumnos por kit.

Beneficios

- Deberá promover en los estudiantes la investigación y toma de conciencia respecto al consumo de energía y su impacto en proyectos de desarrollo sostenible.
- Deberá propiciar la comunicación grupal, compartiendo ideas y desarrollando habilidades sociales al trabajar en equipo.
- Deberá propiciar el trabajo en equipo.

Especificaciones técnicas

Material

Las piezas del kit serán de plástico resistente al impacto y rozamiento, durable y lavable. (ABS o de características iguales o mejores). Las piezas no deberán contener plomo ni materiales dañinos a los seres humanos.

Asimismo, las piezas no deberán ser puntiagudas ni tener bordes cortantes. Al romperse no deberán generar astillas y deberán ser lavables, con excepción de las piezas con partes electrónicas.

Garantía del producto

El kit deberá contar con la autorización sanitaria para la fabricación, importación, comercialización y/o distribución del kit emitida por DIGESA, si fuese el caso. En caso contrario, mostrar documento de DIGESA que señale que el kit no requiere de dicha autorización.

Presentación

Contenedor de plástico resistente al impacto, torsión, calor, apilables y con tapa, conteniendo como mínimo 11 piezas:

- El kit deberá contener 12 elementos y piezas eléctricas.
- El kit deberá incluir 1 medidor de energía compuesto por una pantalla de visualización y un acumulador.
- El medidor de energía deberá tener las siguientes características:
 - Medir, almacenar y transmitir energía.
 - Mostrar las mediciones de entrada y salida, el estado de la energía y la información de error, en las siguientes escalas:
 - 0,0 V a 9,9 V, tensión de entrada y salida
 - 0,000 A a 0,200 A, corriente de entrada y salida
 - $P = V \times I$, P = potencia de entrada y salida

- 0 J a 100 J, Joules acumulados
- Puerto de entrada y salida.
- Interruptor de control direccional que permita direccionar la salida de energía.
- Botón de encendido y apagado.
- Puerto de conexión de entrada y salida de dispositivos (motor, panel solar)
- El kit deberá incluir 1 panel solar de las siguientes características:
 - Puerto de conexión que permite conectar un motor o dispositivo de control.
- El kit incluir 1 motor dínamo de 9 V de las siguientes características:
 - Sistema de engranajes internos.
 - Incluir cable conector para: Led, medidor de energía, panel solar o dispositivo de control.
- El kit deberá incluir como mínimo 04 aspas blancas.
- El kit incluir como mínimo 01 cable de extensión.
- Material de apoyo pedagógico
 - Ficha de Inventario
 - Deberá contener 01 ficha de inventario por kit.
 - Deberá contener la representación gráfica de cada pieza y elemento según su forma y/o tamaño.
 - Deberá contener representaciones gráficas a color de cada pieza y elemento del kit indicando la cantidad de cada uno.
 - Deberá permitir la identificación de las piezas agrupadas según su función y/o características.
 - Deberá permitir la identificación de los compartimientos en los que se almacenan las piezas y elementos (Kit de Control y Automatización).
 - La ficha deberá estar impresa en papel couché o similar.
 - Guía de Construcción
 - Deberá contener representaciones gráficas a color de 4 modelos de estructuras de máquinas y mecanismos de diversa complejidad como mínimo.
 - Deberá indicar la cantidad de piezas y elementos a usar en cada paso de construcción de los prototipos.
 - Las representaciones gráficas de la construcción deberán ser secuenciales (paso a paso).
 - La guía de construcción deberá incluir una escala de medición 1:1 de ejes.

- La guía de construcción deberá estar impresa en papel couché o similar.
- Manual del Docente
 - 01 manual de docente por cada kit.
 - El Manual del docente deberá contener:
 - Descripción de las piezas de construcción y elementos que comprenden el kit.
 - Instrucciones para el cuidado, mantenimiento y almacenamiento de los materiales.
 - Recomendaciones para el registro y control del uso del kit.
 - Orientaciones metodológicas para el uso pedagógico de los materiales.
 - Conceptos científico tecnológicos básicos asociados al kit.
 - Capacidades y conocimientos de las áreas curriculares que pueden ser desarrollados a través de las experiencias tecnológicas propuestas.
 - Modelos de actividades y sesiones de clase con el uso del material didáctico tecnológico.
 - Guías de construcción.
 - Deberá incluir como mínimo 1 sesión de aprendizaje de matemática, educación para el trabajo, ciencia, tecnología y ambiente por grado.
 - Deberá incluir como mínimo 2 guías de construcción.
 - El lenguaje empleado deberá ser formal (estándar oficial) y ajustarse al uso del castellano empleado en el Perú.
 - Deberá Incluir 100 páginas como mínimo.
 - El manual deberá presentarse en papel bond tamaño A4.
 - Carátula: Papel couché, impresión a color.

Método de medición

El metrado se realizará en unidad (UD). El tiempo previsto para la adquisición será de 270 días.

3.5. Presupuestos

Recursos humanos

Tabla 41

Honorarios de los investigadores

Concepto	Tiempo	Costo uni. S/.	Total S/.
Honorario del investigador x2	09 meses	1,000.-	18,000.-
		Total por recursos humanos	S/.18,000

Tabla 42

Gastos de materiales de escritorio

Material de escritorio	Cantidad promedio	Costo uni. S/.	Total S/.
Fotocopias varias	1,000	0.05	50.-
Impresión de documentos	1,000	0.50	500.-
Lapiceros	10	2.00	20.-
Portaminas y minas	10	2.50	25.-
Blocks de notas	2	2.00	4.-
Anillados	3	5.00	15.-
Archivador	2	5.00	10.-
		Total por útiles de escritorio	S/. 624.00

Recursos hardware

Tabla 43

Gastos de recursos de hardware

Concepto	Descripción	Costo uni. S/.	Total S/.
01 Laptop Toshiba	Core5 – 8 GB Ram	3,800.-	3,800
10 Kit de Robótica	Es un conjunto de piezas de construcción en formato duplo, que permite la construcción creativa de diversos mecanismos simples que contienen poleas, ruedas y ejes, palancas, engranajes, etc., permitiendo darle un movimiento mecánico a sus construcciones.	444.92	4,449.20
Total por recursos informáticos			S/ 8,249.2

Presupuesto total

Tabla 44

Presupuesto total

Concepto	Total S/.
Recursos Humanos	18,000.-
Material de escritorio	624.-
Recursos hardware	8,249.20-
Servicios de contingencia	400.-
Costo Total	S/. 27,273.20

3.6. Seguimiento y control del proyecto

3.6.1. Identificación de riesgos – Análisis FODA

Tabla 45

Identificación de riesgos

Nombre del proyecto:	“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”
----------------------	--

Preparado por:	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar
----------------	--

Fortalezas:

1. El equipo del proyecto está conformado por especialistas en Gestión de Proyectos.
2. El equipo de ejecución del proyecto tiene 4 años de experiencia en proyectos similares.
3. El financiamiento del proyecto ya ha sido aprobado y está a disposición del proyecto.
4. La comunicación desde técnicos a ejecutor y de ejecutor a Project Management se encuentran abiertos en varios canales como celular, correo, etc.
5. El ejecutor se encuentra disponible a reuniones de emergencias para cualquier cambio en la ejecución del proyecto con el tiempo adecuado.
6. Se cuenta con las herramientas necesarias para la ejecución del proyecto.

Debilidades:

1. Un alto porcentaje de los niños provienen de hogares inestables que originan conductas inadecuadas.
2. Pocos docentes elaboran su plan de mejora del aula.
3. Poca participación de la comunidad educativa en las actividades que realiza la institución.

Oportunidades:

1. Disposición de parte del Director de la institución para la mejora de la comprensión científica y tecnológica de los alumnos del nivel primaria.
2. Apoyo de los docentes para realizar el proyecto.
3. Innovación educativa en robótica educativa.

Amenazas:

1. El tiempo; el clima con las lluvias evita la facilidad de tránsito para los alumnos.
2. Los docentes que no fueron afectados con el proyecto, tuvieron celos profesionales.

3.6.2. Registro de los riesgos del proyecto

Tabla 46

Registro de los riesgos

Nombre del proyecto:	“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”
Preparado por:	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar
Riesgos técnicos:	1. Las laptops OX de la Institución Educativa se encuentren en mal estado y/o inoperativas.
Riesgos de gestión:	1. Posibles cambios en las horas de talleres para el grupo experimental.
Riesgos externos:	1. Problemas con fallas eléctricas que podrían causar retrasos en la ejecución del proyecto

Descripción de los roles del equipo

Tabla 47

Descripción de roles del equipo

Funciones y responsabilidades del proyecto
Gestor del proyecto: Responsable a nivel estratégico y táctico, de asegurar el canal de comunicación de la Dirección con el equipo ejecutor. Responsable del cumplimiento de los acuerdos, busca el buen desarrollo del proyecto, garantizando el cumplimiento de los objetivos, calidad de servicio y compromisos. Gestionar el costo del proyecto y obtener la aprobación. Realizar el seguimiento del proyecto. Facilitar los recursos materiales para el cumplimiento del proyecto
Ejecutor del proyecto: Responsable de la ejecución del proyecto, control y seguimiento el equipo de ejecución como lo son los técnicos. Servir de guía en la capacitación a docentes. Acerca de la robótica educativa. Verificar la correcta implementación de los kits de robótica educativa, con los docentes del CRT.

Docentes del CRT:
 Talleres de robótica educativa.
 Exámenes para medir capacidades.

3.7. Cierre del proyecto

3.7.1. Acta de aceptación del proyecto

En la siguiente tabla se realiza el acta de aceptación del proyecto:

Tabla 48

Acta de aceptación del proyecto

Nombre del proyecto	Siglas del proyecto
“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali” Nombre del cliente de la institución beneficiaria I.E. Alfredo Vargas Guerra – Ucayali Declaración de la aceptación formal Por la presente se deja constancia que el proyecto “Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali” para la ejecución del proyecto estuvo a cargo de los egresados de la Universidad Autónoma del Perú, ha sido aceptado y aprobado por el Lic. Juanito Tello Ocahuaza. El proyecto comprendía la entrega de los siguientes entregables. 1.0 Gestión de proyecto 1.1 Plan para la I.E 1.2 Instrucción de ejecución 1.3 Seguimiento y control 2.0 Ingeniería 2.1 Diseño de los exámenes 2.2 Pre-prueba 2.3 Presentación de presupuesto 3.0 Implementación 3.1 Compra de los kits de robótica 3.2 Capacitación docentes 3.3 Presentación de los kits de robótica 3.4 Post-prueba 4.0 Cierre de Proyecto 4.1 Informe del cierre de Proyecto El proyecto fue iniciado el 12 de noviembre del 2017 y culminó el 20 de diciembre del 2018 Observaciones adicionales Aceptado por Nombre del beneficiario	“IKIROMECCCTAEPPCPU”
	Fecha

Lección aprendida

Tabla 49

Lección aprendida

Nombre del proyecto	Siglas del proyecto
“Implementación de kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”	“IKIROMECCCTAEPPCPU”
Fase	Entregable
Implementación	Mejoramiento de comprensión científica y tecnológica de los alumnos del nivel primaria.
Temas de referencia	
Descripción del entregable	
El entregable implementación de kits de robótica, consiste en:	
<ul style="list-style-type: none"> • Elabora tablas de doble entrada • Ubica números naturales del tablero de valor posicional • Lee y escribe N° naturales en la T.V.P • Practicamos la descomposición de números naturales en T.V.P • Elabora números de hasta 4 cifras, gráfica y simboliza • Tiempo de resolución de ejercicios • Nivel de satisfacción de estudiantes 	
Descripción de las causas	
Problemas para definir el grupo experimental ya que habían 8 secciones del tercer grado de primaria.	
Acciones correctivas tomadas	
Se determinó utilizar a la sección que tenía el promedio más bajo como grupo experimental.	
Resultados obtenidos	
El grupo experimental alcanzó en promedio al grupo control en sus calificaciones.	

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONTRASTACIÓN
DE LA HIPÓTESIS

4.1. Descripción de todo el programa experimental

El diseño de la investigación es cuasi experimental ya que se requieren contrastar los resultados del grupo experimental con los del grupo de control, para ello se tomó una prueba Pretest a los dos grupos de estudiantes. Con el grupo experimental se han desarrollado 5 pruebas en las que se han empleado el kit de robótica, en cambio, el grupo de control no tuvo este apoyo por razones metodológicas. Posteriormente se tomó la prueba Posttest a ambos grupos, para comparar los resultados de la prueba Pretest, y poder establecer diferencias o semejanzas entre ambos grupos.

El instrumento utilizado para medir la capacidad científica y tecnológica de los estudiantes fue la ficha de registros que corresponde a la técnica: Análisis documental. La prueba (el examen) tuvo 5 indicadores:

- a) Elabora tablas de doble entrada
- b) Ubica N° naturales del tablero de valor posicional
- c) Lee y escribe N° naturales en la T.V.P
- d) Practicamos la descomposición de N° naturales en T.V.P
- e) Elabora N° de hasta 4 cifras, gráfica y simbólicamente

Además, se midió el tiempo que lleva al estudiante en resolver una prueba de ciencia y tecnología, para ello se usó una ficha de observación que corresponde a la técnica: Observación.

También se midió el nivel de satisfacción del estudiante con respecto a cómo el profesor enseña, para ello se tomó un cuestionario que corresponde a la técnica Encuesta.

4.2. Interpretación de calificaciones de pre-test y post test

En Perú, se empleaba una escala del 0 al 20 en la mayoría de colegios. La nota mínima para aprobar era 11 o en su defecto, 10.5, ya que se promediaba como tal. En determinados colegios y centros de educación superior, la nota mínima recibida era 05, reservándose la nota 00 para indicar que el alumno no rindió el examen o que cometió alguna

falta grave, como plagio, exceptuando algunas escuelas las cuales 00 no era considerado una calificación.

Se solía acompañar la nota, con una letra, según la siguiente escala que fue modificada para entrar en vigencia en el año 2017 (Minedu, 2014).

Tabla 50

Interpretación de calificación en letras

Calificación	Notas
18 - 20	AD
14 - 17	A
11 - 13	B
00 - 10	C

El 15 de junio del 2016 en el diario nacional, El Peruano, se dispuso reemplazar las calificaciones numéricas por literales.

Tabla 51

Significado de las letras

Calificación	Notas
AD	Logro destacado (Sobresaliente)
A	Logro esperado (Aprobado)
B	En proceso(Más o menos)
AD	En inicio(Excelente)

4.3. Análisis descriptivos

La finalidad del presente capítulo es presentar los diferentes resultados obtenidos en el estudio concerniente a la relación que existe entre *la implementación de un kit de robótica y las capacidades de comprensión científica y tecnológica*.

Al respecto Kerlinger (2003), citado por Kumar (2004) manifiesta que el análisis de los resultados consiste en “la categorización, ordenamiento, manipulación y resumen de los datos para obtener respuesta a la pregunta de investigación” (p.76). Por tanto, los datos procesados e interpretados nos conducirán a constatar la validez o no de la hipótesis de trabajo que ha orientado el desarrollo de la investigación.

4.3.1. Diferencias en los resultados del Post Test según grupo de estudios.

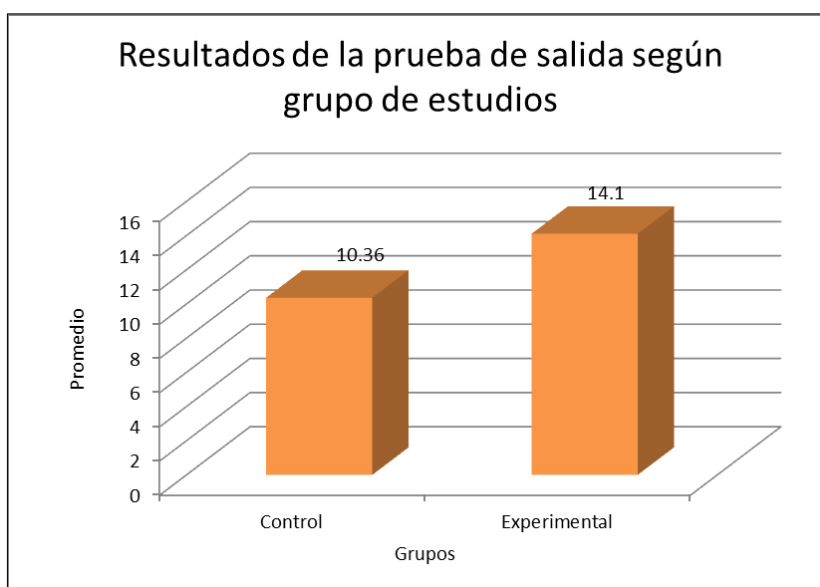


Figura 14. Diferencias en los resultados del Post.

Interpretación

En la figura 14 se aprecia los hallazgos después de implementar un kit de robótica para mejorar las capacidades de comprensión científica y tecnológica, en el grupo de control y experimental, en sus cinco dimensiones: Elabora tablas de doble entrada, ubica N° naturales del tablero de valor posicional, lee y escribe N° naturales en la T.V.P, Practica de la descomposición de N° naturales en TV.P y elabora N° de hasta 4 cifras gráfica y simbólicamente. Se observa que el grupo experimental mejoró considerablemente al tener un promedio de calificación de 14,10; puesto que se implementó el kit de robótica; mientras que el grupo de control solo obtuvo como promedio 10,36.

4.3.2. Diferencias en los resultados del Pre y Post Test en el grupo experimental

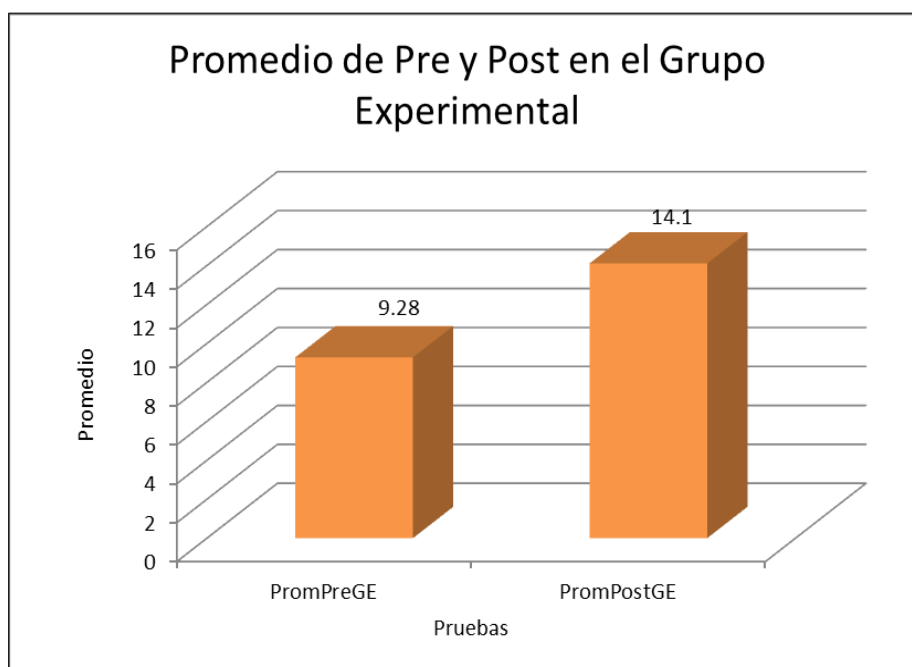


Figura 15. Diferencias en los resultados del Pre y Post del grupo experimental.

Interpretación

En la figura 15 se aprecia los hallazgos antes y después de implementar el kit de robótica para mejorar las capacidades de comprensión científica y tecnológica, en el grupo experimental, en sus cinco dimensiones: Elabora tablas de doble entrada, ubica N° naturales del tablero de valor posicional, lee y escribe N° naturales en la T.V.P, Practica de la descomposición de N° naturales en TV.P y elabora N° de hasta 4 cifras gráfica y simbólicamente. Se observa que el grupo experimental mejoró considerablemente en el Post Test al tener un promedio de calificación de 14,10, puesto que se implementó el kit de robótica; mientras que en la pre prueba solo se obtuvo como promedio 9,28.

4.3.3. Comparación de las pruebas de entrada y salida del grupo experimental, indicador 1

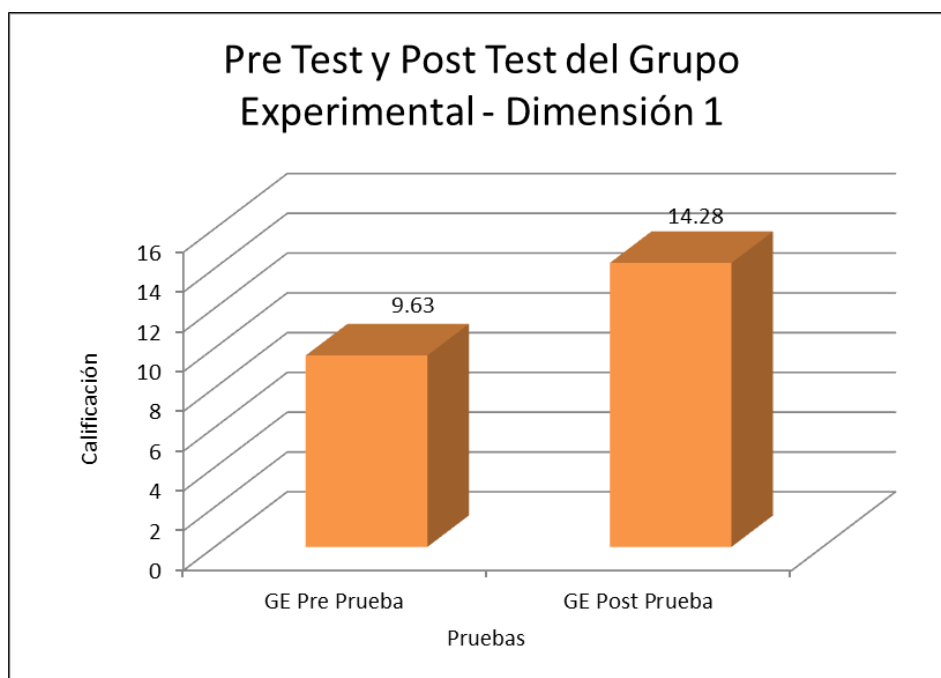


Figura 16. PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 1.

Interpretación

En la figura 16 se aprecia los hallazgos antes y después de implementar el kit de robótica, en el grupo experimental con respecto a la primera dimensión: Elaboración de tablas de doble entrada. Se observa que el grupo experimental mejoró considerablemente en la Post Prueba al tener un promedio de calificación de 14,28, puesto que se implementó el kit de robótica; mientras que en la Pre Prueba solo obtuvo como promedio 9,63.

4.3.4. Comparación de las pruebas de entrada y salida del grupo experimental, indicador 2

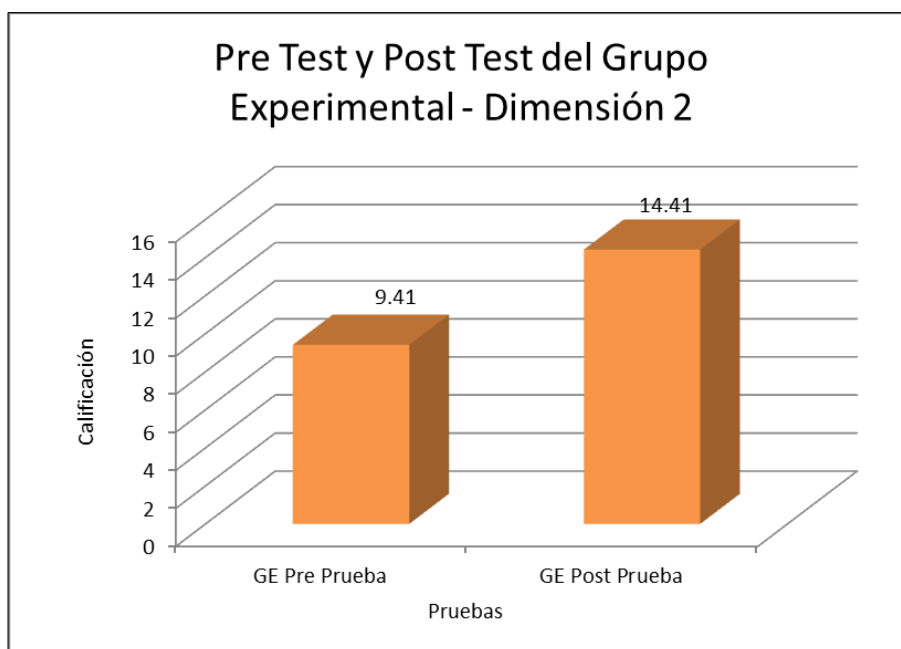


Figura 17. PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 2.

Interpretación

En la figura 17 se aprecia los hallazgos antes y después de implementar el kit de robótica para mejorar las capacidades de comprensión científica y tecnológica, en el grupo experimental con respecto a la segunda dimensión: ubica números naturales del tablero de valor posicional. Se observa que el grupo experimental mejoró considerablemente en la Post Prueba al tener un promedio de calificación de 14,41, puesto que se implementó el kit de robótica; mientras que en la Pre Prueba solo se obtuvo como promedio 9,41.

4.3.5. Comparación de las pruebas de entrada y salida del grupo experimental, indicador 3

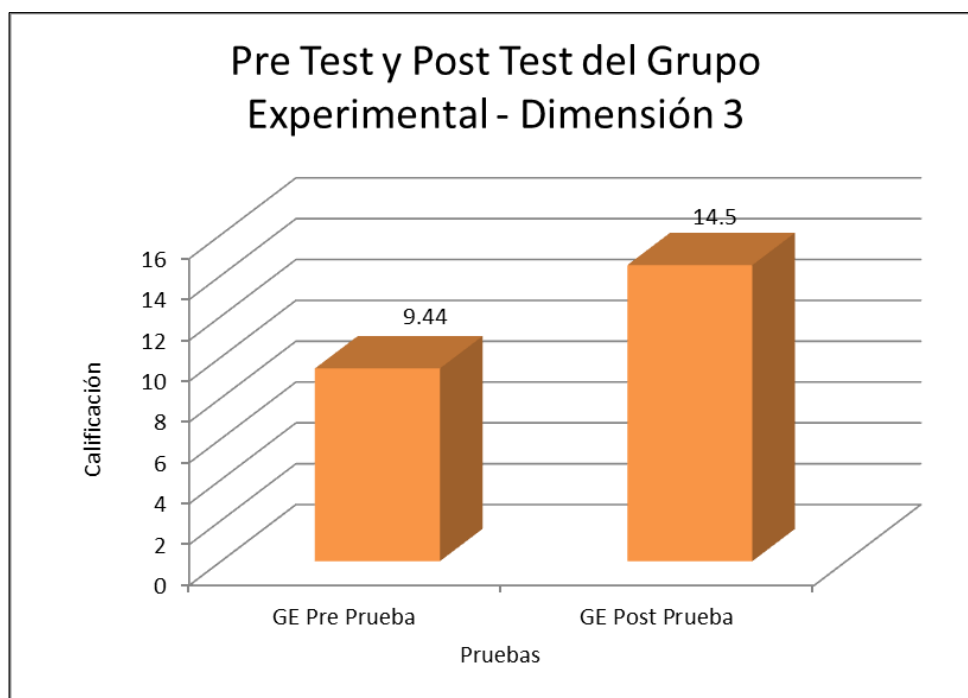


Figura 18. PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 3.

Interpretación

En la figura 18 se aprecia los hallazgos antes y después de implementar el kit de robótica para mejorar las capacidades de comprensión científica y tecnológica, en el grupo experimental con respecto a la tercera dimensión: lee y escribe números naturales en la T.V.P. Se observa que el grupo experimental mejoró considerablemente en la Post Prueba al tener un promedio de calificación de 14,50, puesto que se implementó el kit de robótica; mientras que en la Pre Prueba solo se obtuvo como promedio 9,44.

4.3.6. Comparación de las pruebas de entrada y salida del grupo experimental, indicador 4

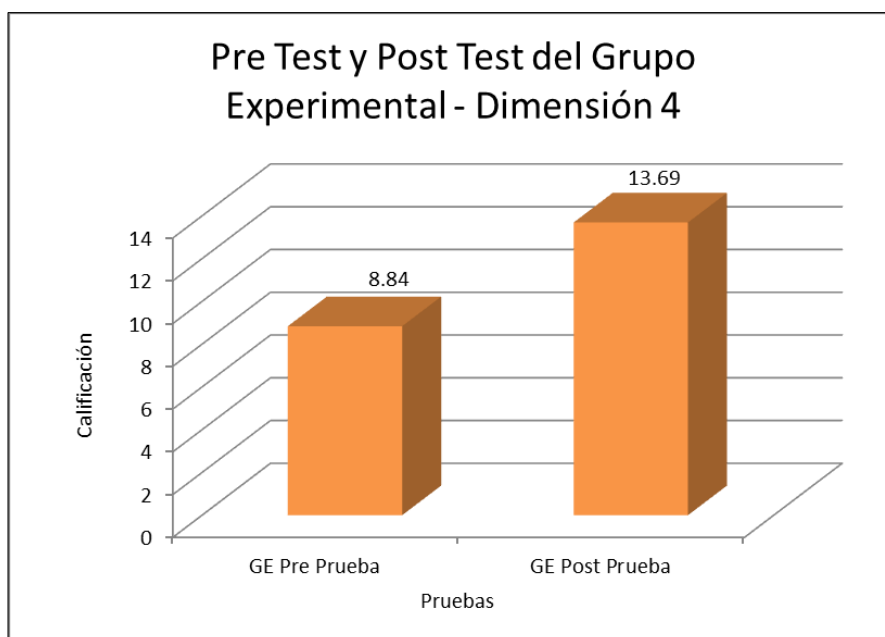


Figura 19. PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 4.

Interpretación

En la figura 19 se aprecia los hallazgos antes y después de implementar el kit de robótica para mejorar las capacidades de comprensión científica y tecnológica, en el grupo experimental con respecto a la cuarta dimensión: práctica de la descomposición de números naturales en T.V.P. Se observa que el grupo experimental mejoró considerablemente en la Post Prueba al tener un promedio de calificación de 13,69, puesto que se implementó el kit de robótica; mientras que en la Pre Prueba solo se obtuvo como promedio 8,84.

4.3.7. Comparación de las pruebas de entrada y salida del grupo experimental, Indicador 5

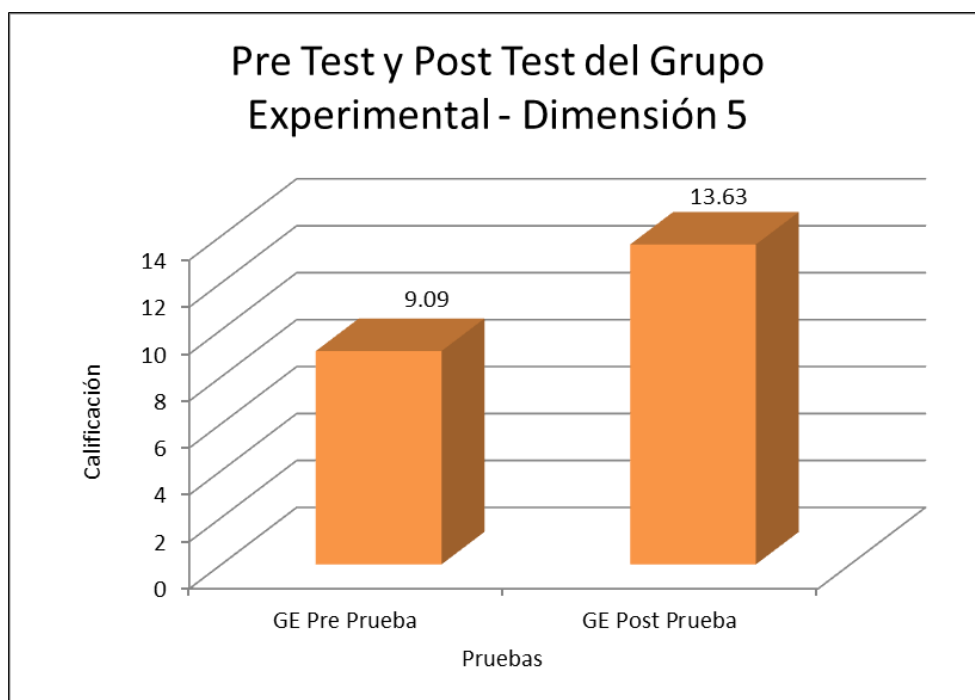


Figura 20. PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 5.

Interpretación

En la figura 20 se aprecia los hallazgos antes y después de implementar el kit de robótica para mejorar las capacidades de comprensión científica y tecnológica, en el grupo experimental con respecto a la quinta dimensión: Elabora números de hasta 4 cifras, gráfica y simboliza. Se observa que el grupo experimental mejoró considerablemente en la Post Prueba al tener un promedio de calificación de 13,63, puesto que se implementó el kit de robótica; mientras que en la Pre Prueba solo se obtuvo como promedio 9,09.

4.3.8. Comparación de las pruebas de entrada y salida del grupo experimental, Indicador 6: Tiempo de resolución de ejercicios (min)

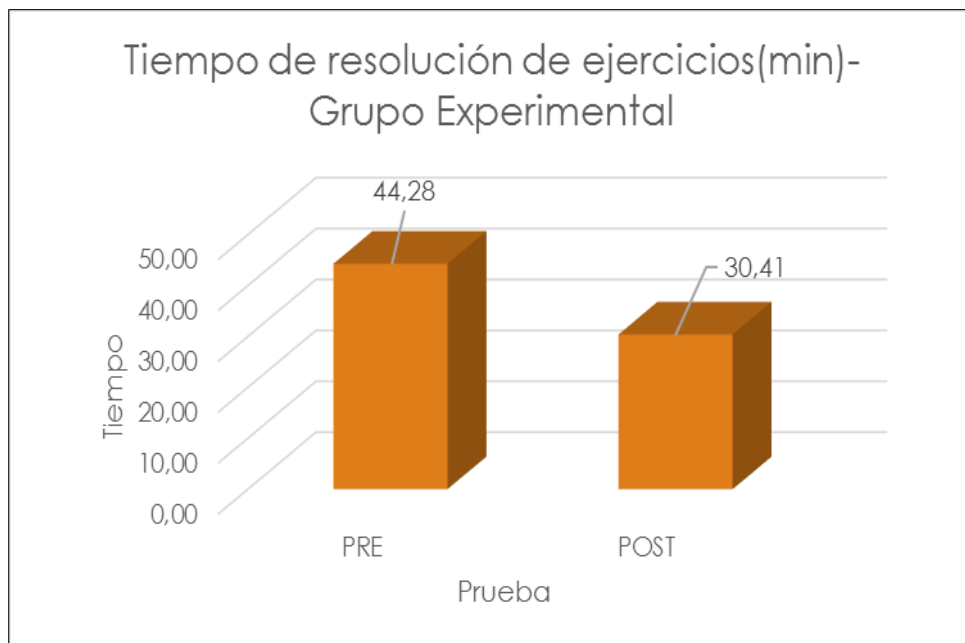


Figura 21. PreTest y PostTest grupo experimental, indicador 6.

Interpretación

En la figura 21 se aprecia los hallazgos antes y después de implementar el kit de robótica para mejorar el tiempo de resolución de ejercicios, en el grupo experimental. Se observa que el grupo experimental mejoró considerablemente en la Post Prueba al tener un promedio de tiempo de 30.41 minutos, puesto que se implementó el kit de robótica; mientras que en la Pre Prueba solo se obtuvo como promedio en el tiempo 30,41 min.

4.3.9. Indicador 7: Nivel de satisfacción del estudiante

Estadística descriptiva del nivel de satisfacción del estudiante de como el profesor les enseña, por niveles de acuerdo a cinco categorías (muy malo, malo, regular, bueno y muy bueno).

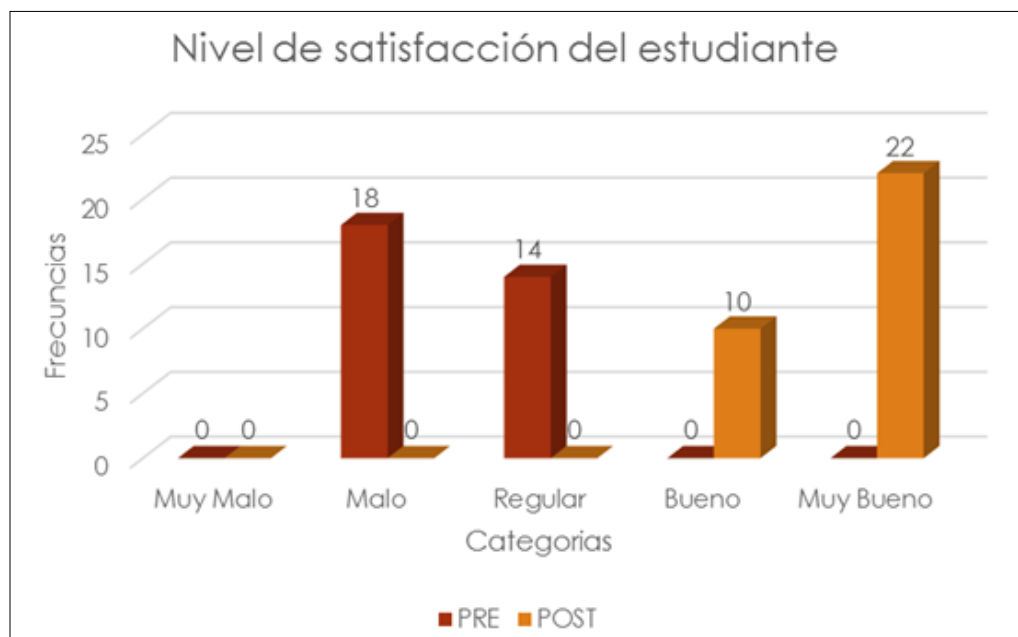


Figura 22. Nivel de satisfacción del estudiante antes y después de la implementación.

Interpretación

En los hallazgos se observa que antes de la implementación del Kit de Robótica la percepción de los estudiantes con respecto a la satisfacción que tenían los estudiantes a como el profesor enseña era deficiente, ello se corrobora con: malo (18) y regular (14). Después de aplicar el Kit de Robótica la satisfacción de los estudiantes con respecto a cómo el docente enseña, mejoró considerablemente. Muy bueno (22) y bueno (10).

4.4. Prueba de bondad de ajuste de los datos

Para poder aplicar pruebas paramétricas o no paramétricas es necesario comprobar que las variables en estudio tienen o no distribución normal. La prueba de Shapiro Wilks es aplicada únicamente a variables continuas y calcula la distancia máxima entre la función de distribución empírica de la muestra seleccionada y la teoría, en este caso la normal. Esta prueba es aplicable cuando el número de datos es menor a 50. Para realizar la prueba de normalidad se ha tomado un nivel de confianza del 95%.

Tabla 52

Prueba de Kolmogorov – Smirnov

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PromPosTestGrupoControl	,983	32	,875
PromPosTestGrupoExperimental	,950	32	,144
PreTest Grupo experimental D1	,927	32	,033
PosTest Grupo experimental D1	,944	32	,095
PreTest Grupo experimental D2	,879	32	,002
PosTest Grupo experimental D2	,965	32	,366
PreTest Grupo experimental D3	,960	32	,275
PosTest Grupo experimental D3	,946	32	,113
PreTest Grupo experimental D4	,935	32	,055
PosTest Grupo experimental D4	,975	32	,649
PreTest Grupo experimental D5	,944	32	,100
PosTest Grupo experimental D5	,955	31	,199

De los resultados obtenidos en la tabla N°52, en referencia a la prueba de normalidad de los datos, se tiene que todos los valores del post test del nivel de significación son mayores a p-valor (0.05); entonces, podemos afirmar que los datos si presentan distribución normal, por lo que se asumirán estadísticos paramétricos para su respectivo tratamiento, para el estudio asumiremos el estadístico la t de Students.

4.5. Contrastación de hipótesis

4.5.1. Hipótesis general de la investigación

a. Formulación de la hipótesis general

Ha. La implementación de un kit de robótica mejora significativamente las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo.

Ho. La implementación de un kit de robótica no mejora significativamente las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo.

μ_1 = Media de notas en la Post Prueba en el Grupo de Control

μ_2 = Media de notas en la Post Prueba en el Grupo de Experimental

Ha: $\mu_2 > \mu_1$

H0: $\mu_2 \leq \mu_1$

b. Nivel de significación: 5%

c. Estadístico de prueba: t de Students para muestras independientes

Tabla 53

Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis general

		Prueba de muestras independientes					
	grupos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	gl	Sig.(bilateral)
Promedio	Grupo de Control	32	10,3562	,97681	,17268	62	,000
en Post Prueba	Grupo Experimental	32	14,1000	1,08360	,19156		

d. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la H_0

e. Conclusión

Los resultados de la prueba t de Student para muestras independientes, aplicada porque los datos se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque la media de notas en la Post Prueba en el Grupo de Experimental es mayor al del Grupo de Control.

Por lo tanto, la implementación de un kit de robótica mejora significativamente las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo - Ucayali.

4.5.2. Hipótesis específica 1

a. Formulación de la hipótesis específica 1

Ha. La implementación de un kit de robótica mejora significativamente la elaboración de tablas de doble entrada en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

Ho. La implementación de un kit de robótica no mejora significativamente la elaboración de tablas de doble entrada en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

μ_1 = Media de notas en la PrePrueba en el Grupo de Experimental D1

μ_2 = Media de notas en la PosPrueba en el Grupo de Experimental D1

Ha: $\mu_2 > \mu_1$

H0: $\mu_2 \leq \mu_1$

b. Nivel de significación: 5%

c. Estadístico de prueba: t de Students para muestras relacionadas

Tabla 54

Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 1

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				r	Inferior	Superior			
Par 1	pregeD1 posgeD1	-4,656	2,458	,434	-5,542	-3,770	-10,718	3 1	,000

d. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la H_0

e. Conclusión

Los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas, aplicada porque los datos se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque la media de notas en la Post Prueba en el Grupo de Experimental D1 es mayor al de la Pre prueba. Por lo tanto, la implementación de un kit de robótica mejora significativamente la elaboración de tablas de doble entrada en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Porillo – Ucayali.

4.5.3. Hipótesis específica 2

a. Formulación de la hipótesis específica 2

Ha. La implementación de un kit de robótica mejora significativamente la capacidad de ubicar N° naturales del tablero de valor posicional en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

Ho. La implementación de un kit de robótica no mejora significativamente la capacidad de ubicar N° naturales del tablero de valor posicional en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

μ_1 = Media de notas en la PrePrueba en el Grupo de Experimental D2

μ_2 = Media de notas en la PosPrueba en el Grupo de Experimental D2

Ha: $\mu_2 > \mu_1$

H0: $\mu_2 \leq \mu_1$

b. Nivel de significación: 5%

c. Estadístico de prueba: t de Students para muestras relacionadas

Tabla 55

Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 2

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	pregeD2p osgeD2	-5,000	2,817	,498	-6,016	-3,984	-10,041	31	,000

d. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la Ho.

e. Conclusión

Los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas, aplicada porque los datos se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque la media de notas en la Post Prueba en el Grupo de Experimental D2 es mayor al de la Pre prueba.

Por lo tanto, la implementación de un kit de robótica mejora significativamente la capacidad de ubicar N° naturales del tablero de valor posicional en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Porillo – Ucayali.

4.5.4. Hipótesis específica 3

a. Formulación de la hipótesis específica 3

Ha. La implementación de un kit de robótica mejora significativamente la capacidad de leer y escribir N° naturales en la T.V.P en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

Ho. La implementación de un kit de robótica no mejora significativamente la capacidad de leer y escribir N° naturales en la T.V.P en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

μ_1 = Media de notas en la PrePrueba en el Grupo de Experimental D3

μ_2 = Media de notas en la PosPrueba en el Grupo de Experimental D3

Ha: $\mu_2 > \mu_1$

H0: $\mu_2 \leq \mu_1$

b. Nivel de significación: 5%

c. Estadístico de prueba: t de Students para muestras relacionadas

Tabla 56

Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 3

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	pregeD3 posgeD3	-5,063	2,169	,383	-5,845	-4,280	-13,202	31	,000

d. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la H_0

e. Conclusión

Los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas, aplicada porque los datos se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque la media de notas en la Post Prueba en el Grupo de Experimental D3 es mayor al de la Pre prueba

Por lo tanto, la implementación de un kit de robótica mejora significativamente la capacidad de leer y escribir N° naturales en la T.V.P en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Porillo – Ucayali.

4.5.5. Hipótesis específica 4

a. Formulación de la hipótesis específica 4

Ha. La implementación de un kit de robótica mejora significativamente la práctica de descomposición de N° en T.V.P en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

Ho. La implementación de un kit de robótica no mejora significativamente práctica de descomposición de N° en T.V.P en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

μ_1 = Media de notas en la PrePrueba en el Grupo de Experimental D4

μ_2 = Media de notas en la PosPrueba en el Grupo de Experimental D4

Ha: $\mu_2 > \mu_1$

H0: $\mu_2 \leq \mu_1$

b. Nivel de significación: 5%

c. Estadístico de prueba: t de Students para muestras relacionadas

Tabla 57

Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 4

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				r	Inferior	Superior			
Par 1	pregeD4 posgeD4	-4,844	2,477	,438	-5,737	-3,951	-11,061	31	,000

d. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la H_0

e. Conclusión

Los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas, aplicada porque los datos se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque la media de notas en la Post Prueba en el Grupo de Experimental D4 es mayor al de la Pre prueba. Por lo tanto, la implementación de un kit de robótica mejora significativamente la práctica de descomposición de N° en T.V.P en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Porillo – Ucayali.

4.5.6. Hipótesis específica 5

a. Formulación de la hipótesis específica 5

Ha. La implementación de un kit de robótica mejora significativamente la elaboración de N° de hasta 4 cifras, gráficas y simbólicamente, en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

Ho. La implementación de un kit de robótica no mejora significativamente la elaboración de N° de hasta 4 cifras, gráficas y simbólicamente, en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

μ_1 = Media de notas en la PrePrueba en el Grupo de Experimental D5

μ_2 = Media de notas en la PosPrueba en el Grupo de Experimental D5

Ha: $\mu_2 > \mu_1$

H0: $\mu_2 \leq \mu_1$

b. Nivel de significación: 5%

c. Estadístico de prueba: t de Students para muestras relacionadas

Tabla 58

Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 5

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				r	Inferior	Superior			
Par 1	pregeD5 posgeD5	-4,531	1,951	,345	-5,235	-3,828	-13,140	3 1	,000

d. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la Ho

e. Conclusión

Los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas, aplicada porque los datos se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque la media de notas en la Post Prueba en el Grupo de Experimental D5 es mayor al de la Pre prueba.

Por lo tanto, la implementación de un kit de robótica mejora significativamente la elaboración de N° de hasta 4 cifras, gráficas y simbólicamente en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Porillo – Ucayali.

4.5.7. Hipótesis específica 6

a. Formulación de la hipótesis específica 6

Ha. La implementación de un kit de robótica mejora significativamente el tiempo de resolución de ejercicios en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

Ho. La implementación de un kit de robótica no mejora el tiempo de resolución de ejercicios en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.

μ_1 = Media de tiempo de resolución de ejercicios en la PrePrueba en el Grupo de Experimental D5

μ_2 = Media de tiempo de resolución de ejercicios en la PosPrueba en el Grupo de Experimental D5

Ha: $\mu_2 < \mu_1$

H0: $\mu_2 \geq \mu_1$

b. Nivel de significación: 5%

c. Estadístico de prueba: t de Students para muestras relacionadas

Finalmente, para la hipótesis específica 6 se realiza la prueba de dicha hipótesis, la cual se detalla a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 59

Resultados de la estadística inferencial de la hipótesis específica 6

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pre GE Tiempo	13,875	1,003	,345	11,830	15,920	13,837	31	,000
	PosGE Tiempo								

d. Decisión

Como $p < 0,05$, se rechaza la H_0

e. Conclusión

Los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas, aplicada porque los datos se distribuyen normalmente; demuestran que, como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, porque la media de tiempo de resolución de ejercicios en la Post Prueba en el Grupo de Experimental es menor al de la Pre prueba.

Por lo tanto, la implementación de un kit de robótica mejora significativamente el tiempo de resolución de ejercicios en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Porillo – Ucayali.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- a) Se ha determinado según pruebas estadísticas que los estudiantes mejoran su capacidad científica y tecnológica después de aplicar el Kit de Robótica llegando a una media de 14,1 unidades, teniendo anteriormente solamente 10,36, con esto determinamos su impacto positivo en la capacidad científica y tecnológica de los estudiantes.
- b) Se ha determinado según pruebas estadísticas que los estudiantes mejoran su capacidad para elaborar tablas de doble entrada llegando a una media de 14,28, teniendo anteriormente 9,63, con esto determinamos su impacto favorable en la elaboración de tablas de doble entrada. Gracias a la metodología PMI que apporto muchas ventajas en la gestión del proyecto, dentro de ellas facilitar las tareas de planificación, el control de seguimiento del proyecto, los resultados y cumplimiento del objetivo.
- c) Se ha determinado según pruebas estadísticas que los estudiantes mejoran su capacidad para: ubicar números naturales del tablero de valor posicional, llegando a una media de 14,41, teniendo anteriormente 9,41, con esto determinamos su impacto favorable en la ubicación de números naturales del tablero de valor posicional.
- d) Se ha determinado según pruebas estadísticas que los estudiantes mejoran su capacidad para: leer y escribe números naturales en la T.V.P, llegando a una media de 14,50, teniendo anteriormente 9,44, con esto determinamos su impacto favorable en la lectura y escritura de números naturales en la T.V.P.
- e) Se ha determinado según pruebas estadísticas que los estudiantes mejoran su capacidad para: prácticas de la descomposición de números naturales en T.V.P., llegando a una media de 13,69, teniendo anteriormente 8,84, con esto determinamos su impacto favorable en la práctica de la descomposición de números naturales en T.V.P.
- f) Se ha determinado según pruebas estadísticas que los estudiantes mejoran su capacidad para: elaborar números de hasta 4 cifras, gráfica y simboliza, llegando a una media de 13,63, teniendo anteriormente 9,09, con esto determinamos su impacto favorable en la elaboración de números de hasta 4 cifras, gráfica y simboliza.

- g) Se ha determinado según pruebas estadísticas del tiempo de resolución de ejercicios mejoró significativamente gracias a la aplicación del Kit de Robótica, llegando a una media de 30,41 minutos, teniendo anteriormente 44,28 con esto determinamos su impacto favorable en los estudiantes, ya que resuelven los ejercicios más rápidos.
- h) Se ha determinado según pruebas estadísticas que el nivel de satisfacción de los estudiantes con respecto a la forma como el docente imparte sus clases mejoró después de implementar el Kit de Robótica. Los hallazgos fueron 100% de aceptación (69% muy bueno y 31% bueno) de acuerdo a los hallazgos estadísticos, demostrando que con la implementación del Kit de Robótica el nivel de satisfacción de los estudiantes, es óptimo.

5.2. Recomendaciones

- a) Utilizar máximos 3 alumnos por kit de robótica.
- b) Llevar un registro de control para las piezas del kit de robótica.
- c) Donde se ubica el taller de Robótica sea un salón adecuado tanto para las conexiones eléctricas como para colocar el kit de robótica.
- d) Tener un lugar seco y fuera de polvo para guardar los kits de Robótica.
- e) Que la II.EE cuente con el servicio de luz eléctrica para un mejor desempeño de los talleres.
- f) Tener capacitaciones para los docentes y así estar actualizados con las nuevas tecnologías a implementar.
- g) Que la II.EE se compromete asumir los costos de operación y mantenimiento de los kits de Robótica.
- h) Los kits de robótica educativa requieren de un exhaustivo control en cada sesión de aprendizaje. Es por eso que, tanto al inicio como al final de cada sesión, el docente es responsable de llevar una ficha de registro, verificando también que el kit esté completo para garantizar su conservación y continuidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artículos

- Alarcón, F., Cárdenas, D., Piñar, M., Miranda, M. y Ureña, N. (mayo de 2011). La concepción constructivista como modelo explicativo del aprendizaje en los deportes de equipo. *Universitas Psychologica*, 10(2), 489-500. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rups/v10n2/v10n2a14.pdf>
- Bravo, F. y Forero, A. (2014). La robótica como un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollo de competencias generales. *Revista Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 13(2), 120-136. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390007.pdf>
- Brendan, T. (2010). Pedagogy and processes for a computer programming outreach workshop, the bridge to college model. *IEEE Transaction on Education*, 53(1), 53-60. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/5232815>
- Kumar, D. (junio de 2004). Introduction to Special Issue on Robotics in Undergraduate Education. *ACM Journal on Educational Resources in Computing*, 4(2). Recuperado de <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1071620.1071621>
- López, P. y Andrade, H. (30 de junio de 2013). Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. *Revista Educación*, 37(1), 13-37. Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/10628>
- Osorio, C. (enero de 2002). La Educación Científica y Tecnológica desde el enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Aproximaciones y Experiencias para la Educación Secundaria. *Revista Ibero Americana de Educación*, (28). Recuperado de <https://rieoei.org/historico/documentos/rie28a02.htm>
- Patiño, K., Curto, B., Moreno, V. y Rodríguez, J. (marzo de 2014). Uso de la robótica como herramienta de aprendizaje en Iberoamérica y España. *Sociedad de Educación del IEEE*, 2(1), 41-48. Recuperado de <http://rita.det.uvigo.es/VAEPRITA/201403/uploads/VAEP-RITA.2014.V2.N1.A8.pdf>

Pérez y Hernández (2014). Aprendizaje y Comprensión. Una mirada desde las humanidades. *Humanidades Médicas*, 14 (3), 699-709.

Pinto, L., Barrera N. y Pérez, W. (2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 10(1), 32-48.

Ruiz, E. (23 de junio de 2006). *La robótica pedagógica: desarrollo de entornos de aprendizaje con tecnología*, 1-17. Recuperado de https://www.academia.edu/3249497/Rob%C3%B3tica_pedag%C3%B3gica_desarrollo_de_entornos_de_aprendizaje_con_tecnolog%C3%ADa

Shuying, Z., Wenjun, T., Shiguang, W. y Chongshuang, G. (22 de diciembre de 2008). Research on Robotic Education Based on LEGO Bricks. *Computer Science and Software Engineering, 2008 International Conference*, 5(1), 733-736.

Conferencias

EduTEKA. (julio de 2006). *Ntics Robótica y Energía Solar*. VIII Congreso Colombiano de Informática Educativa. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/Ribie2006>

Jiménez, M. y Cerdas, R (noviembre de 2014). *La robótica educativa como agente promotor del estudio por la ciencia y la tecnología en la región atlántica de Costa Rica*. Congreso Iberoamericano de Ciencia, tecnología, Innovación y Educación. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/270159535_La_robotica_educativa_como_agente_promotor_del_estudio_por_la_ciencia_y_la_tecnologia_en_la_region_atlantica_de_Costa_Rica

Instituciones

Minedu. (23 de abril de 2014). *Materiales educativos*. Perú Educa. Recuperado de http://www.perueduca.pe/foro/-/message_boards/message/83162766

Libros

- Acuña, A. (2007). *La Robótica Educativa: Un motor para la Innovación*, Fundación Omar Dengo. Recuperado de http://www.fod.ac.cr/robotica/descargas/roboteca/articulos/2009/motorinnova_articulo.pdf
- Escribano, A. y Del Valle, Á. (2008). *El Aprendizaje Basado en problemas (ABP): Una propuesta metodológica en Educación Superior*. Madrid, España: Narcea Ediciones.
- Freedman, A. (1996). *Diccionario de computación* (7ª ed.). México: Mc Graw-Hill.
- Jacek, M. (2001). *Some thoughts on robotics for education. Proceeding of American Association of Artificial Intelligence*. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.555.5725&rep=rep1&type=pdf>
- Jiménez, C. (2005). *La inteligencia Lúdica: Juego y neuropedagogía en tiempos de transformación*. Bogotá, Colombia: Magisterio.
- Lam, C. (2007). *The IEEE Robotics and Automation Society (RAS) at The University of Texas at Austin Proudly: BlastyRast*. Recuperado de <http://www.igvc.org/design/reports/dr169.pdf>
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*. Recuperado de <http://www.ideassonline.org/public/pdf/LosSieteSaberesNecesariosParaLaEducdelFuturo.pdf>
- Pérez, A. (1988). *Análisis didáctico de las Teorías del Aprendizaje*. Málaga, España: Universidad de Málaga.

Resoluciones

DIGETE. (2010). *Normas de aplicación de tecnologías educativas de información y comunicación en los centros de recursos tecnológicos (CRT) y en las aulas de innovación pedagógica (AIP) de las instituciones educativas de Gestión Pública, Directiva N° 040 – 2010-ME/VMGP-DIGETE*. Recuperado de <https://ugel01agp.wordpress.com/2010/09/07/normas-de-aplicacion-de-tecnologias-educativas-de-informacion-y-comunicacion-en-los-centros-de-recursos-tecnologicos-crt-y-en-las-aulas-de-innovacion-pedagogica-aip-de-las-instituciones-educativas/>

Sitio Web

Educación 3.0. (01 de julio de 2014). *La robótica educativa como metodología de aprendizaje* [mensaje en un blog]. Educación 3.0. Recuperado de <http://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/la-robotica-educativa-como-metodologia-de-aprendizaje/18904.html>

Latorre, M. (2017). *Contenidos declarativos (factuales, conceptuales), procedimentales y actitudinales* [mensaje en un blog]. Recuperado de http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/58_Contentidos%20declarativos%20procedimentales%20y%20actitudinales.pdf

Universidad Autónoma del Perú. (2017). *Ingeniería de Sistemas*. Lima: Autónoma.pe. Recuperado de <http://www.autonoma.pe/pregrado/ingenieria-de-sistemas/>

Tesis

Armas, R. (2015). *La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje de la electricidad del área de ciencia y ambiente en los estudiantes del sexto grado de educación primaria de la I.E no 3033 Andrés Avelino Cáceres UGEL 02 del Distrito De San Martín De Porres* (Tesis de maestría). Recuperado de <http://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/633/TM%20CE-Et%20A695.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cruz, J. (2011). *Aplicación de la robótica educativa como estrategia en el desarrollo de las capacidades del área de E.P.T. con estudiantes del 7mo grado de la I.E. 3711 en el año 2011* (Tesis de maestría). Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/69897673/04-Trabajo-Final-Tesis-JBCC>

Gutiérrez, B. (2016). *La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo* (Tesis doctoral). Recuperado de <https://acceso.virtualeduca.red/documentos/ponencias/puerto-rico/1055-d71e.pdf>.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de consistencia

Título: Implementación de Kits de Robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali

Problema principal	Objetivo índices general	Hipótesis general	Variables	Indicadores	Índices	Unidades de observación	Investigación
¿En qué medida la implementación de un kit de robótica mejora las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali?	Determinar en qué medida la implementación de un kit de robótica mejorara las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.	La implementación de un kit de robótica mejora significativamente las capacidades de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali.	<p>Variable Independiente Implementación de un kit de robótica.</p> <p>Variable dependiente Capacidad de comprensión científica y tecnológica en los estudiantes</p>	<p>Elabora tablas de doble entrada</p> <p>Ubica números naturales del T.V.P</p> <p>Lee y escribe N° naturales en la T.V.P</p> <p>Practicamos la descomposición de números naturales en T.V.P</p> <p>Elabora números de hasta 4 cifras, gráfica y simboliza</p> <p>Tiempo de resolución de ejercicios</p> <p>Nivel de satisfacción de estudiantes</p>	<p>9,63</p> <p>9,41</p> <p>9,44</p> <p>8,84</p> <p>9,09</p> <p>44,28 minutos</p> <p>Malo</p>	<p>Fichas de observación</p> <p>Acta de Notas</p> <p>Cuestionario</p>	<p>Tipo de investigación Aplicada</p> <p>Nivel Explicativa</p> <p>Métodos Observación, Experimental, Documental</p> <p>Población Se considera como unidad de análisis Instituciones Educativas en el Perú</p> <p>Muestra Alumnos del nivel Primaria del Colegio Alfredo Vargas Guerra N°64865 = 30</p> <p>Tipo de Muestreo Intencional (No Aleatorio).</p>

Anexo 02: Comparaciones de las diferentes teorías del aprendizaje

	Conductismo	Cognitivismo	Constructivismo	Conectivismo
Autores	Skinner Watson Pavlov Bandura Desollador Thorndike	Gagné Bruner Anderson Gardner Novak Rummelhart Norman	Vygotsky Piaget Lave y Wenger Bransford Hasselbring Grabinger Spiro y cols.	Siemens Downes
Características	Estudia el comportamiento observable (la conducta humana, la cual analiza científicamente). Considera el entorno como un conjunto de estímulos-respuestas.	Se basa en la idea que el aprendizaje se produce a partir de la propia experiencia.	Su principal característica es el fomento de la reflexión en la experiencia, permitiendo que el contexto y el contenido sean dependientes de la construcción del conocimiento.	Se basa en las teorías del caos, la complejidad, la auto-organización y las redes sociales.
Objetivos educativos	Son establecidos por el docente, deben detallar la conducta observable que se espera medir. El alumno es una "tabla rasa" que está vacío de contenido. El aprendizaje es gradual y continuo, cuando logras que los estudiantes den las respuestas adecuadas en función del estímulo; consiste en un cambio en la forma del comportamiento.	Lograr el aprendizaje significativo con sentido y desarrollar habilidades estratégicas generales y específicas de aprendizaje.	Aprender mediante la construcción de conocimientos en base a las experiencias del alumno, por medio de la realización de actividades que son de utilidad en el mundo real.	Capacitar al estudiante para que pasa de ser consumidor a productor del conocimiento a través de la colaboración y cooperación con otros individuos y mediante el uso de las TIC.
Rol del docente	Dirige todo el proceso de enseñanza-aprendizaje diseñando el proceso de estímulo-respuesta y los refuerzos, castigos o estímulos adecuados.	El docente no es el centro del proceso de aprendizaje, sino que su función es confeccionar y organizar experiencias didácticas interesantes.	El papel del docente debe ser de moderador, coordinador, facilitador, mediador y al mismo tiempo participativo, es decir debe contextualizar las distintas actividades del proceso de aprendizaje. Es el directo responsable	Capacitar a los alumnos para que creen y mantengan sus propias redes de aprendizaje y las continúen usando a lo largo de toda su vida para navegar su futuro y resolver de manera creativa los problemas del mundo.
Rol del estudiante	Tiene un papel pasivo, es una "tabla rasa" vacía de contenido. Para aprender depende	El estudiante es un sujeto activo procesador de información con	Su papel constructor tanto de esquemas como de estructuras operatorias. Siendo el responsable	Crear o formar parte de redes de aprendizaje según sus necesidades lo que le permite

	de los estímulos que reciba del exterior. Aprende gracias a la memorización y a la repetición, aunque no asimile los conceptos, ni los comprenda y los olvide rápidamente.	capacidad de aprender.	de último de su propio proceso de aprendizaje y el procesador activo de la información, construye el conocimiento por sí mismo y nadie puede sustituirle en esta tarea	actualizar constantemente sus conocimientos.
Interacción entre estudiantes	Se basa en una relación de buen comportamiento, no de creación de conocimiento.	Elemento básico en el proceso de aprendizaje ya que la relación permite construir el propio conocimiento.	Ser activa mediante el compromiso y la responsabilidad Ser constructiva en base a la adaptación de nuevas ideas para dar sentido o significado. Ser colaborativa a través del trabajo en comunidades de aprendizaje y construcción del conocimiento.	El aprendizaje será mejor cuantas más conexiones entre estudiantes existan en la red de conocimiento, ya que esta diversidad genera nuevos nodos especializados en ciertas materias que a su vez sirven de fuente de conocimiento al resto de los nodos.
Relación docente-alumno	El docente es el sujeto activo que diseña las actividades y los estímulos, mientras que el alumno es un sujeto pasivo que no aporta nada al aprendizaje.	Relación basada en la retroalimentación y requiera la alta participación del estudiante y la creación de un ambiente positivo por parte del docente.	La función comunicativa de los docentes en todo proceso de evaluación da la actividad educativa. La comunicación educativa constituye el proceso mediante el cual se estructura la personalidad del educando	El profesor se convierte en tutor del estudiante que construye su propio conocimiento guiado por éste.
Evaluación	Evaluación por objetivos definidos, observables y medibles cuantitativamente a través de test y exámenes. No interesa el proceso, solo la consecución de los objetivos o conductas evaluadas.	Centrada en el proceso de aprendizaje, utiliza datos cualitativos y da mayor importancia a las estrategias utilizadas para conseguir los objetivos, que no al grado en que éste de alcance.	Evaluación de los procesos de aprendizaje. Considerar los aspectos cognitivos y afectivos que los estudiantes utilizan durante el proceso de construcción de los aprendizajes.	Es continúa e incierta y los instrumentos utilizados para realizarla vienen determinados por el estudiante
Aplicación de las tics	Propuesta digitalizada de la enseñanza programada, que presentan un temario y una serie de ejercicios y preguntas y respuestas encaminadas a verificar su	Las TIC son un recurso muy válido para favorecer el aprendizaje porque fomenta la participación entre estudiantes y permite crear programas y sistemas donde el alumno desarrolla	En las teorías constructivistas las aplicaciones TIC y sus herramientas potencian el compromiso activo del alumno, la participación, la interacción, la retroalimentación y conexión con el contexto real, de tal manera que	La forma en la que trabajan y funcionan las personas se ve alterada con el uso de nuevas herramientas (aplicaciones web, blogs, microbloggin, wikis, podcasts,

<p>comprensión y sus capacidades son propicias para que el alumno pueda controlar y ser consciente de su propio proceso de aprendizaje.</p>	<p>agendas colaborativas, e-portfolios abiertos y gestionados por el aprendiz, IMS y videoconferencias, web conferences, redes sociales abiertas e interconectadas...) que, de hecho, están definiendo y modelando ("recableando") nuestro pensamiento.</p>
<p>adquisición por parte del alumno, gracias a una fuerte carga repetitiva. Su origen radica en los supuestos de la enseñanza programada de Skinner basada en una rudimentaria presentación secuencial de preguntas y en la sanción correspondiente a las respuestas erróneas de los alumnos.</p>	

Anexo 03: Project Charter

Nombre del proyecto	Siglas del proyecto	
“Implementación de Kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”	“IKIROMECCCTAEPCCPU”	
Elaborado por:		
Fernando Espinoza Duran – Responsable del Proyecto		
Luz Maribel Vallejo Aguilar – Responsable del Proyecto		
Descripción del proyecto		
El proyecto consiste en implementar kits de robótica en un salón de clases de 30 alumnos de primaria y entrenar a los docentes en el uso y aplicación efectiva de los materiales.		
El kit de robótica consistirá en lo siguiente:		
<ul style="list-style-type: none"> • Piezas variadas de plástico (208 piezas) • Motor (1 unidad) • Sensor de distancia (1 unidad) • Sensor de inclinación (1 unidad) • Software de programación que viene en memoria USB 		
El proyecto se inicia con la aceptación del Director de la Institución Educativa desde el 20 de diciembre del 2017 y con fecha de término el 20 de diciembre del 2018.		
El presupuesto disponible es de 27,273.2 soles.		
Necesidad del proyecto		
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar el kit de robótica en los alumnos de educación primaria • Coordinar con la institución educativa para aplicar el proyecto • Mejorar las capacidades de comprensión científica y tecnológica de los estudiantes 		
Objetivos del proyecto		
Concepto	Objetivos	Criterios de éxito
5 Alcance	<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta del proyecto a la IIEE Alfredo Vargas Guerra – Ucayali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aceptación del proyecto por parte de la IIEE Alfredo Vargas Guerra – Ucayali.

		<ul style="list-style-type: none"> • Compra de Kits de Robótica Educativa. • Desarrollo de las Pre y Post Prueba para el grupo Experimental. • Capacitación de los docentes para los talleres al grupo experimental. 	<ul style="list-style-type: none"> • El grupo experimental evoluciones a lo esperado por el proyecto.
6	Tiempo	Concluir dentro del plazo acordado con la IIEE Alfredo Vargas Guerra en 270 días calendarios.	Concluir el proyecto el 7 de Diciembre del 2018
7	Costo	Cumplir con el presupuesto estimado de S/ 27,273.20 para la Sensibilización, Capacitación e implementación	No exceder el presupuesto del costo de Sensibilización, capacitación e implementación
Finalidad del proyecto			

Mejorar la Capacidad de Comprensión Científica y Tecnológica en el grupo experimental y de esa manera poder replicar en los distintos niveles e instituciones educativas de Ucayali para levantar su nivel Educativo y poder formar alumnos competitivos para el futuro.

Justificación	
Justificación cualitativa	Justificación cuantitativa
Implementar una nueva Herramienta Educativa en la IIEE Alfredo Vargas Guerra	Alumnos de nivel primaria con mejor nivel Educativo Básica Regular.
Eleva el nivel de comprensión científica y Tecnológica en alumnos de nivel primaria de la IIEE.	
Interesados claves	
<ul style="list-style-type: none"> • Fernando Espinoza Duran • Luz Maribel Vallejo Aguilar • Docentes 	Directores y Ejecutores del Proyecto Colaboradores que darán los talleres de robótica Educativa.

Criterios de éxito		
<ul style="list-style-type: none"> • Culminar el proyecto cumpliendo con lo establecido en: tiempo, costo, alcance. • Contar con el juicio de expertos en la etapa de ejecución del proyecto. • Lograr cero incidentes en la ejecución del Proyecto 		
Designación del Project manager del proyecto		
Nombre	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar.	Nivel de autoridad
Reporta a:	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar.	Alto
Supervisa a:	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar.	Exigir la ejecución y cumplimiento del proyecto
Definición del producto del proyecto		

Se realizará lo siguiente para la implementación del kit de robótica:

- Pre-prueba a estudiantes de nivel primaria
- Capacitación a docentes
- Implementación
- Supervisión y monitoreo
- Post-prueba

Pre-prueba a estudiantes de primaria

- Se coordinó con la institución para la primera evaluación que serviría para el antecedente, medir y comparar con la post prueba en qué manera se ha logrado mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria.
- Se realizó la evaluación a los alumnos de tercer grado de primaria
- Se recaudó los datos para los antecedentes

Capacitación a docentes

- Se capacitó a los docentes que tenían a su cargo el aula de tercer grado de primaria y el CRT,
- Se coordinó para que ellos sean el efecto multiplicador y puedan trabajar de una manera articulada con los responsables del proyecto
- Se utilizó el CRT constantemente

Implementación

- Se realizó la compra de 10 kits de robótica

El kit de robótica consiste en lo siguiente:

- Piezas variadas de plástico (208 piezas)
- Motor (1 unidad)
- Sensor de distancia (1 unidad)
- Sensor de inclinación (1 unidad)

Supervisión y monitoreo

- Se procederá a supervisar:
- La aceptabilidad de los alumnos del salón experimental
- Que tan amigable es el kit de robótica para los niños
- Que los docentes den un buen manejo de los kits de robótica
- Que falencias existían.
- El tiempo de construcción de los robots por los niños

Post-prueba

- Se realizó la reunión de coordinación final para poder crear el examen final para evaluación de los alumnos del salón experimental
 - Se realizó el examen de los alumnos
 - Se recaudó datos para la comparación y conclusiones con el examen pre-prueba.
-

Anexo 04: Gestión de la calidad

Plan de gestión de la calidad					
Proyecto	“Implementación de Kits de robótica para mejorar la comprensión científica y tecnológica de los alumnos de educación primaria en la provincia de Coronel Portillo – Ucayali”				
Preparado por	Fernando Espinoza Duran Luz Maribel Vallejo Aguilar	Fecha	19	11	17
Revisada por	José Luis Herrera Salazar	Fecha	20	11	17
Aprobada por	Juanito Tello Ocahuaza	Fecha	22	11	17

Anexo 05: Organigrama para la calidad del proyecto



Anexo 06: Roles para la gestión de calidad

Especificar los roles que serán necesarios para desarrollar los entregables y actividades de gestión de la calidad. Comprende: objetivos, funciones, niveles de autoridad, a quien reporta, a quien supervisa, requisitos de conocimientos, habilidades, y experiencia para desempeñar el rol.

Rol Nro. 1 Directores del proyecto	<p>Objetivos del rol: Liderar la gestión de calidad</p> <p>Funciones del rol:</p> <ul style="list-style-type: none">• Aprueba el plan de gestión de calidad• Supervisa los trabajos durante la etapa de ejecución• Participa en la definición de acciones correctivas• Responsable de implementar el proceso de gestión de cambios <p>Niveles de autoridad:</p> <ul style="list-style-type: none">• Exigir cumplimiento de entregables al equipo de proyecto• Autorizar posibles cambios por desviaciones de la calidad del proyecto <p>Reporta a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fernando Espinoza Duran• Luz Maribel Vallejo Aguilar <p>Supervisa a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fernando Espinoza Duran• Luz Maribel Vallejo Aguilar <p>Requisitos de conocimientos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conocimientos en Gestión de Proyectos• Conocimientos en Computación e Informática <p>Requisitos y habilidades Liderazgo, comunicación y motivación.</p> <p>Requisitos de experiencia Experiencia en Gestión de Proyectos.</p> <p>Objetivos de Rol Gestionar y asegurar la difusión de los conocimientos de Tecnología</p> <p>Funciones de Rol:</p> <ul style="list-style-type: none">• Responsable de la verificación del control de calidad en la etapa de ejecución del proyecto.• Supervisa las labores de talleres del proyecto• Procedimientos de trabajo <p>Niveles de autoridad</p> <ul style="list-style-type: none">• Exigir cumplimiento de los procedimientos técnicos de ejecución a los técnicos• Corregir las desviaciones de calidad del proyecto identificados <p>Reporta a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Directores del proyecto
Rol Nro. 2 Ejecutores	<p>Supervisa a:</p> <ul style="list-style-type: none">• Ejecutores <p>Requisitos de conocimiento:</p> <ul style="list-style-type: none">• Especificaciones técnicas del articuladas al proyecto• Experiencia• Procedimientos de trabajo• Conocimientos en Robótica Educativa• Conocimientos en implementación de Kit´s de Robótica <p>Requisitos de habilidades Liderazgo, motivación, comunicación y trabajo en equipo</p> <p>Requisitos de experiencia: 1 año de experiencia en el cargo</p> <p>Objetivos de Rol Gestionar y asegurar la difusión de las políticas de calidad</p> <p>Funciones de Rol:</p>

- Colaboradores
- Responsable de la verificación del control de calidad en la etapa de ejecución del proyecto.
 - Supervisa las labores de talleres de capacitación de las especificaciones del proyecto
 - Procedimientos de trabajo
- Niveles de autoridad
- Exigir cumplimiento de los procedimientos técnicos de ejecución a los técnicos
 - Corregir las desviaciones de calidad del proyecto identificados
- Reporta a:
- Director de proyecto
- Supervisa a:
- Docentes
- Requisitos de conocimiento:
- Especificaciones técnicas del proyecto
 - Experiencia
 - Procedimientos de trabajo
 - Conocimientos Básico en Computación
- Requisitos de habilidades
- Liderazgo, motivación, comunicación y trabajo en equipo
- Requisitos de experiencia:
- 2 años de experiencia en el cargo

Cada vez que se deba mejorar un proceso se seguirán los siguientes pasos:

1. Delimitar el proceso
 2. Determinar la oportunidad de mejora
 3. Tomar información sobre el proceso
 4. Analizar la información levantada
 5. Definir las acciones correctivas para mejorar el proceso
 6. Aplicar las acciones correctivas
 7. Verificar si las acciones correctivas han sido efectivas
 8. Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso
-

Anexo 07: Fotografías del centro educativo









Anexo 08: Nominas de matriculas


N° Orden	D.N.I. o Código del Estudiante ⁽¹⁾	Apellidos y Nombres (Orden Alfabético)	Fecha de Nacimiento			Sexo H / M	Datos del Estudiante										Institución Educativa de procedencia ⁽²⁾	
			Día	Mes	Año		Situación de Matrícula (10)	País (11)	Padre vive SI / NO	Madre vive SI / NO	Lengua Materna (12)	Segunda Lengua (12)	Trabaja el Estudiante SI / NO	Horas semanales que labora	Escolaridad de la Madre (13)	Nacimiento Registrado SI / NO	Tipo de Discapacidad (14)	Código Modular
22	6-1-11-2-4-6-8-0	RODRIGUEZ CASTILLO, Adriano Hernán	31	10	2005	H	P	P	P	C	NO	NO	S	SI				
23	6-1-3-6-9-6-9-8	TAFLUR AQUINO, Meredy Arzely	19	05	2008	M	P	P	P	C	NO	NO	SE	SI				
24	6-0-4-1-2-1-9-4	TANANTA CACHAY, Omar	14	04	2006	H	P	P	P	C	NO	NO	P	SI				
25	7-8-3-3-8-0-2-5	TANCHIVA CENTENO, Shiro Arturo	08	08	2007	H	P	P	P	C	NO	NO	SP	SI	0 2 7 1 2 4 7	86012 MIGUEL GRUO		
26	1-2-0-5-9-4-8-4-6-0-0-4-6-8	TIPIANI RAMIREZ, Leady Olguita	19	08	2006	M	R	P	NO	C	NO	NO	S	NO				
27	7-6-7-2-1-3-9-1	TUANAMA VILCHEZ, Antony Samuel	12	05	2007	H	P	P	P	C	NO	NO	S	SI				
28	6-0-3-6-9-3-1-6	VARGAS TUANAMA, Wilfredo Jhonatan	01	12	2007	H	P	P	P	C	NO	NO	SP	SI				
29	6-1-2-8-6-0-5-7	VELA RICOPA, Jorge Luis	17	01	2008	H	P	P	P	C	NO	NO	P	SI				
30	6-1-7-8-7-0-8-4	VILLALOBOS RUIZ, Carlos Eduardo	16	06	2007	H	P	P	P	C	NO	NO	S	SI				
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
39																		
40																		
41																		
42																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		
49																		
50																		

Resumen	
Hombres	21
Mujeres	9
Total	30




LOPEZ NAVARRO, LIDIA
 Director (a) de la Institución Educativa
 NIVEL-PRIMARIA




LOPEZ NAVARRO, LIDIA
 Director (a) de la Institución Educativa
 NIVEL-PRIMARIA

Aprobación de la Nómina		
R.D. Institucional	Día	Mes
R.D.I N° 212-2017	31	03
	2017	

Firma - Post Firma y Sello

4°C

COMUNICACION

IB

Nº DE ORD.	Principio de la bre-	grafía de A.V.C.	Retenec la Retenec les	teoría de la T.C. A.V.C.	Localiza información	o u u e e e t e	Podem la	causa de u	Quinto cor	alguna a la	Meatros con	plejas	Oraciones	ideas en	tejo a uno	cuando se	oparte de sus	Saberes propios	
01	✓		✓		✓				✓						✓				A
02	✓		✓		✓				✓						✓				A
03	•		•		•				•						•				B
04	•		•		•				•						•				B
05	•		•		•				•						•				B
06	•		•		•				•						•				B
07	•		•		•				•						•				B
08	✓		✓		✓				✓						✓				A
09	•		•		•				•						•				B
10	✓		✓		✓				✓						✓				A
11	•		•		•				•						•				B
12	•		•		•				•						•				B
13	•		•		•				•						•				B
14	•		•		•				•						•				B
15	•		•		•				•						•				B
16	•		•		•				•						•				B
17	•		•		•				•						•				B
18	•		•		•				•						•				B
19	•		•		•				•						•				B
20	•		•		•				•						•				B
21	•		•		•				•						•				B
22	•		•		•				•						•				B
23	•		•		•				•						•				B
24	•		•		•				•						•				B
25	•		•		•				•						•				B
26	•		•		•				•						•				B
27	✓		✓		✓				✓						✓				A
28																			-
29																			-
30																			
31																			
32																			
33																			

