

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

*FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y  
SISTEMAS*

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**



**“ROBÓTICA EDUCATIVA: ESPACIOS INTERACTIVOS PARA  
EL DESARROLLO DE CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES DE  
LOS NIÑOS Y JÓVENES DE LAS INSTITUCIONES  
EDUCATIVAS”**

## **TESIS**

**PRESENTADO POR:**

**RAÚL OVIDIO CASTILLO PINTO**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
INGENIERO ELECTRÓNICO**

**PUNO – PERÚ**

**2014**

FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y  
SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

“ROBOTICA EDUCATIVA: ESPACIOS INTERACTIVOS PARA EL  
DESARROLLO DE CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES DE LOS  
NIÑOS Y JÓVENES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS”

TESIS PRESENTADA POR:  
RAÚL OVIDIO CASTILLO PINTO

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:  
INGENIERO ELECTRÓNICO

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

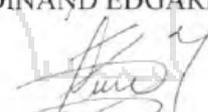
PRESIDENTE

  
: .....  
M.Sc. Ing. DAVID SALINAS MENDOZA

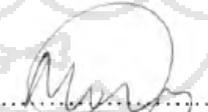
PRIMER MIEMBRO

  
: .....  
Ing. FERDINAND EDGARDO PINEDA ANCCO

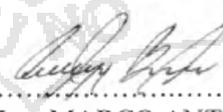
SEGUNDO MIEMBRO

  
: .....  
Ing. LUIS ENRIQUE BACA WIESSE

DIRECTOR DE TESIS

  
: .....  
Ing. MARCO ANTONIO RAMOS GONZALES

ASESOR DE TESIS

  
: .....  
Mg. Ing. MARCO ANTONIO QUISPE BARRA

PUNO – PERÚ  
2014

ÁREA: Automatización e instrumentación

TEMA: Robótica

## DEDICATORIA

A Dios por darnos padres de ejemplo, esfuerzo, paciencia, perseverancia y responsabilidad.

A mis seres más queridos, mis padres *Ramón Castillo* y *Gumerinda Pinto*, por su amor e inagotable esfuerzo y apoyo incondicional en la culminación del presente trabajo, gestores de mi vida y formación Profesional; y sin olvidar a mis hermanos *Ronald C.* y *Beca C.* que en todo momento estuvieron presentes para darme la mano y brindarme su apoyo hasta lograr este ansiado proyecto, que será de mucha importancia para el País y el mundo.

También dedicar este proyecto de investigación a los *Ingenieros de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica* por el apoyo y el conocimiento que han compartido con nosotros, permitiéndonos de esta forma insertarnos en el mundo de la ciencia y la investigación.

**Raúl O. C. P.**

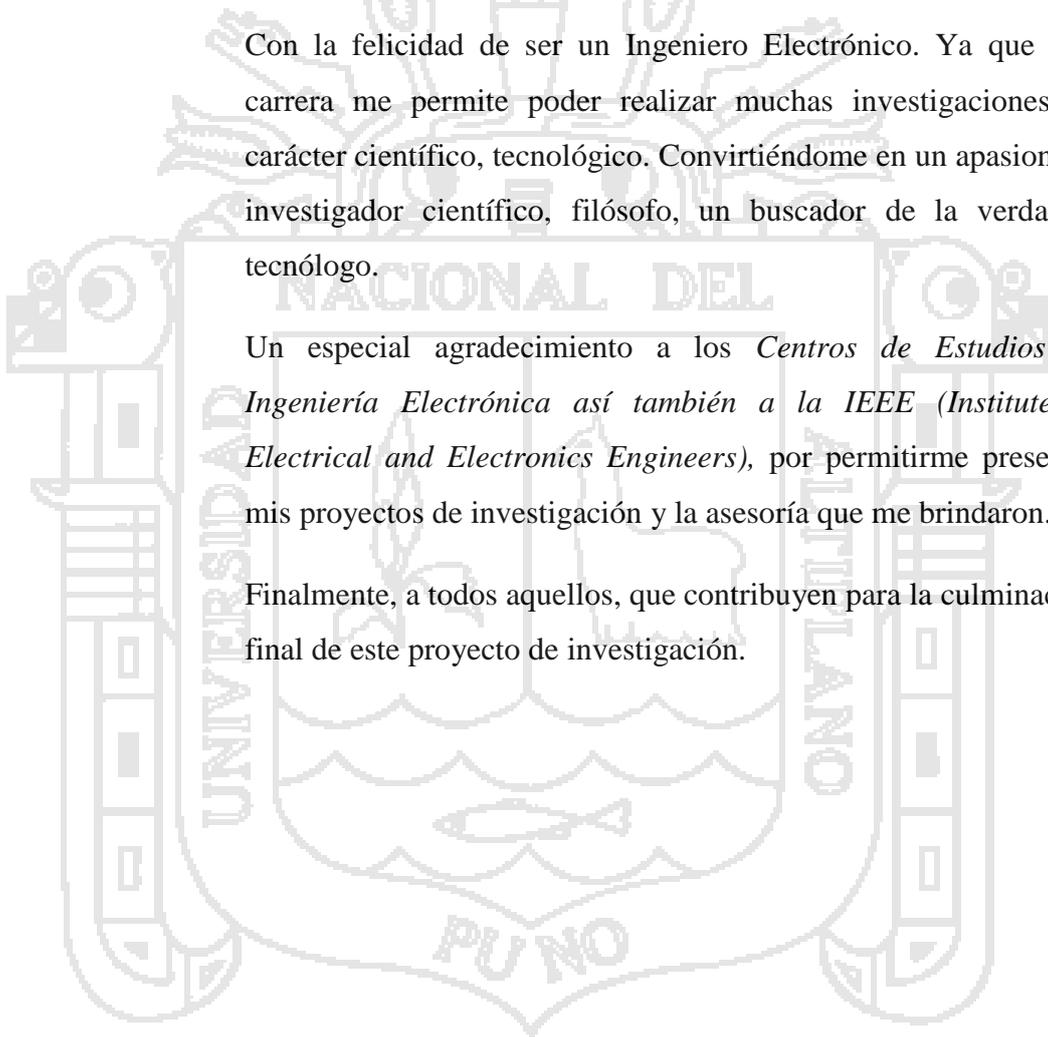
## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi gratitud a la *Universidad Nacional del Altiplano* y la *Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica*, por permitir mi formación académica y profesional.

Con la felicidad de ser un Ingeniero Electrónico. Ya que esta carrera me permite poder realizar muchas investigaciones de carácter científico, tecnológico. Convirtiéndome en un apasionado investigador científico, filósofo, un buscador de la verdad y tecnólogo.

Un especial agradecimiento a los *Centros de Estudios de Ingeniería Electrónica* así también a la *IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)*, por permitirme presentar mis proyectos de investigación y la asesoría que me brindaron.

Finalmente, a todos aquellos, que contribuyen para la culminación final de este proyecto de investigación.



# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>10</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>13</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>14</b>
1.1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL.....	14
1.1.2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DE LOS PROBLEMAS ESPECÍFICOS .....	14
<b>1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>15</b>
1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	15
1.2.1.1. SITUACIÓN EN ARGENTINA .....	15
1.2.1.2. SITUACIÓN EN CHILE.....	15
1.2.1.3. SITUACIÓN EN COLOMBIA .....	15
1.2.1.4. SITUACIÓN EN ESPAÑA .....	16
1.2.1.5. SITUACIÓN EN MÉXICO.....	16
1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES .....	16
1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES.....	16
<b>1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>17</b>
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>18</b>
<b>MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>19</b>
2.1.1. ROBÓTICA EDUCATIVA .....	19
2.1.2. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ROBÓTICA EDUCATIVA.....	19
2.1.3. FUNDAMENTOS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA .....	20
A) LÓGICA PROPIA EN LA DISCIPLINA .....	21
B) LÓGICA PSICOLÓGICA .....	21
C) LÓGICA SOCIAL.....	22
2.1.4. ROL DEL DOCENTE .....	22
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	<b>23</b>
2.2.1. FUNDAMENTOS .....	23
2.2.1.1. LOS ROBOTS .....	23
2.2.1.1.1. Definición de robot.....	23

2.2.1.1.2. Historia de los robots.....	24
2.2.1.2. ROBOTS MÓVILES.....	25
2.2.1.3. ESTADO ACTUAL DE LA ROBÓTICA.....	26
2.2.1.3.1. Estación de gasolina automatizada.....	27
2.2.1.3.2. Robot Barman.....	28
2.2.1.3.3. Robot Maestro-Eslavo.....	29
2.2.1.3.4. Explorador de planetas.....	30
2.2.1.3.5. Care-O-Bot.....	31
2.2.1.3.6. Robot guardia de seguridad.....	32
2.2.1.3.7. ERS-220 AIBO DOG.....	33
2.2.2. CONCEPTO DE UN ROBÓT EDUCATIVO.....	34
2.2.3. LOS ROBOTS EDUCATIVOS EN LA ACTUALIDAD.....	38
2.2.3.1. LEGO MINDSTORMS NXT 2.0.....	38
2.2.3.2. MÚLTIPLO.....	38
2.2.3.3. BIOLOID.....	39
2.2.3.4. KONDO.....	40
2.2.3.5. MA-VIN.....	40
2.2.3.6. FISCHER TECHNIK.....	40
2.2.3.7. ROBO-ED.....	41
2.2.4. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE Y COMPONENTES EN LOS QUE SE BASA EL DESARROLLO DEL ROBOT.....	41
2.2.4.1. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.....	41
2.2.4.2. DESARROLLO DEL MÓDULO DE ENTRADA.....	43
<b>2.3. HIPÓTESIS.....</b>	<b>45</b>
2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL.....	45
2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS.....	45
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>46</b>
<b>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>47</b>
3.1.1. TÉCNICAS:.....	47
3.1.2. INSTRUMENTOS:.....	47
<b>3.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....</b>	<b>47</b>
<b>3.3. IMPLEMENTACIÓN DE AULAS INTERACTIVAS.....</b>	<b>48</b>
<b>3.4. INVITACIÓN A LOS TALLERES.....</b>	<b>53</b>
<b>3.5. PLANIFICACION Y APLICACIÓN DE LOS TALLERES.....</b>	<b>54</b>
3.5.1. ENFOQUE TEÓRICO-PEDAGÓGICO.....	54
3.5.1.1. Habilidades en diseño, fluidez tecnológica, creatividad.....	55
3.5.2. PILOTO IMPLEMENTADO.....	58
3.5.3. ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y LOS MATERIALES.....	59
<b>3.6. ESQUEMA DE LOS TALLERES.....</b>	<b>61</b>
3.6.1. MATRIZ DE PROBLEMAS.....	61
3.6.2. PLANTEMAMIENTO DE VISIÓN Y HABILIDADES DE ESQUEMA PARA EL TALLER.....	62

3.6.3.	PLANIFICACION DE UNA CLASE MODELO QUE SE APLICO .....	67
<b>CAPÍTULO IV.....</b>		<b>74</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN.....</b>		<b>74</b>
4.1.	DATOS NOMINALES DEL PROYECTO.....	75
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>76</b>
<b>EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....</b>		<b>76</b>
<b>5.1.</b>	<b>ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>77</b>
5.1.1.	RESULTADOS DEL PRIMER TALLER REALIZADO EN LA I.E. CHIVIRIA-IV CICLO .....	77
5.1.2.	RESULTADOS DEL SEGUNDO TALLER REALIZADO EN LA I.E. SALINAS MOCHE-IV CICLO.....	81
5.1.3.	RESULTADOS DEL TERCER TALLER REALIZADO EN LA I.E. CHIVIRIA - V CICLO..	85
5.1.4.	RESULTADOS DEL CUARTO TALLER REALIZADO EN LA I.E. SALINAS MOCHE - V CICLO .....	89
5.2.	PRODUCTOS DEL PROYECTO.....	93
5.3.	UTILIDAD DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	93
5.4.	BENEFICIARIOS DIRECTOS.....	93
5.5.	BENEFICIARIOS INDIRECTOS .....	94
5.6.	RESULTADOS REFERENCIALES QUE VALIDAN EL PROYECTO DE TESIS.....	94
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>98</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>99</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>100</b>
1.	LIBROS O REFERENCIA IMPRESA.....	100
2.	REFERENCIAS DE PAPERS, REVISTAS Y OTROS .....	102
3.	FUENTES ELECTRÓNICAS .....	102
<b>ANEXOS .....</b>		<b>104</b>
Anexo 1: PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL 2012 – RAZONAMIENTO MATEMÁTICO .....		104
Anexo 2: PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL 2012 – RAZONAMIENTO MATEMÁTICO .....		110
Anexo 3: PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL 2012 – RAZONAMIENTO MATEMÁTICO .....		116
Anexo 4: PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL 2012 – RAZONAMIENTO MATEMÁTICO .....		122



Anexo 5: DIAGNÓSTICO 01: TRACKER DE EVALUACIONES BIMESTRAL - IV CICLO CHIVIRÍA..... 128

Anexo 6: DIAGNÓSTICO 02: TRACKER DE EVALUACIONES BIMESTRAL - IV CICLO MOCHE..... 133

Anexo 7: DIAGNÓSTICO 03: TRACKER DE EVALUACIONES BIMESTRAL - V CICLO CIVIRÍA ..... 138

Anexo 8: DIAGNÓSTICO 04: TRACKER DE EVALUACIONES BIMESTRAL - V CICLO MOCHE ..... 143

Anexo. 9: Materiales utilizados..... 148

Anexo 10: Sensor de Sonido y luz ..... 151

Anexo 11: Sensor de Luz y Toque..... 152

Anexo 12: Motor con engranes..... 153

Anexo 13: Motor con adaptación y conectores..... 154

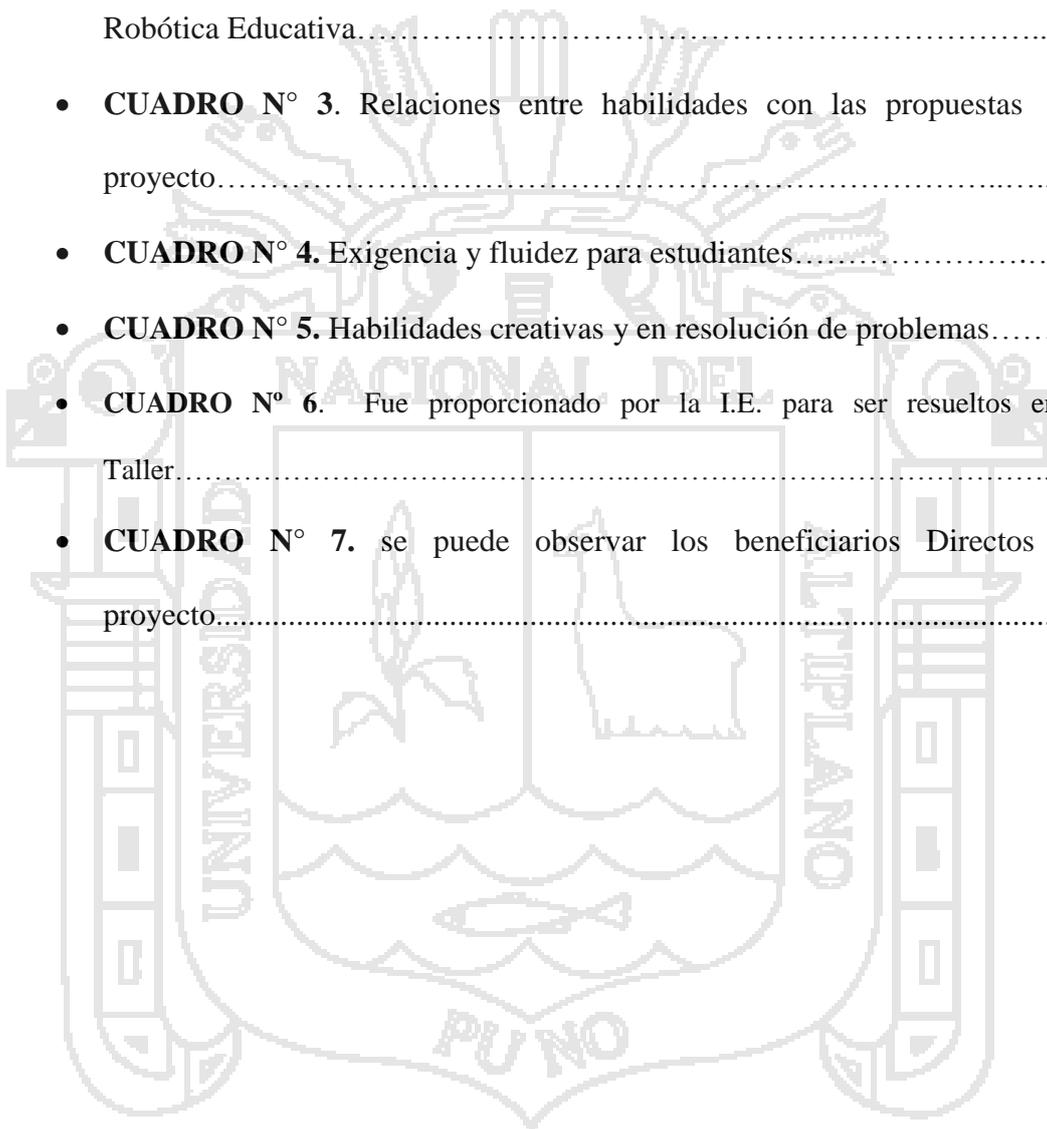


## ÍNDICE DE FIGURAS

• <b>Fig. 1.</b> Refuelling robot, Fraunhofer IPA, Alemania.....	27
• <b>Fig. 2.</b> Champagne robot, Fraunhofer IPA, Alemania .....	28
• <b>Fig. 3.</b> Master-Slave robot, SES, USA.....	29
• <b>Fig. 4.</b> Planet rover, Nomad, CMU, USA.....	30
• <b>Fig. 5.</b> Care-O-Bot, IPA, Alemania.....	31
• <b>Fig. 6.</b> Cyberguard 3, Alemania .....	32
• <b>Fig. 7.</b> AIBO ERS-220, Sony.....	33
• <b>Fig. 8.</b> Diagrama de Bloques del Robot Educativo.....	43
• <b>Fig. 9.</b> Diagrama del Sensor de Sonido.....	44
• <b>Fig. 10.</b> Ubicación del Proyecto.....	75
• <b>Fig. 11:</b> Rendimiento académico de los alumnos, según calificación de EnseñaPeru.....	95
• <b>Fig. 12:</b> Crecimiento Personal (afectivo).....	96
• <b>Fig. 13:</b> En el círculo se muestra mi participación en el proyecto.....	97

## ÍNDICE DE CUADROS

- **CUADRO N° 1.** Equipo técnico que fue usado en el pilotaje del proyecto.52
- **CUADRO N° 2.** Habilidades observadas en estudiantes de los programas de Robótica Educativa.....56
- **CUADRO N° 3.** Relaciones entre habilidades con las propuestas del proyecto.....57
- **CUADRO N° 4.** Exigencia y fluidez para estudiantes.....59
- **CUADRO N° 5.** Habilidades creativas y en resolución de problemas.....60
- **CUADRO N° 6.** Fue proporcionado por la I.E. para ser resueltos en el Taller.....61
- **CUADRO N° 7.** se puede observar los beneficiarios Directos del proyecto.....94



## RESUMEN

La **Robótica Educativa** es un medio de aprendizaje, en el cual participan las personas que tienen motivación por el diseño y construcción de creaciones propias (objeto que posee características similares a las de la vida humana o animal). Estas creaciones se dan en primera instancia de forma mental y posteriormente en forma física, los cuales son contruidos con diferentes tipos de materiales y controlados por un sistema computacional, los que son llamados prototipos y simulaciones.

El objetivo de la enseñanza de la Robótica, es lograr una adaptación de los alumnos a los procesos productivos actuales, en 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) juega un rol muy importante. Sin embargo la robótica se considera un sistema que va más allá de una aplicación laboral.

Algo que también cabe mencionar en el estudio de la Robótica, es la gran necesidad de una perfecta relación entre el Software y el Hardware del Robot, ya que los movimientos que realizará éste Robot es un acoplamiento entre lo físico y lo lógico.

La Robótica Educativa se centra principalmente en la creación de un robot con el único fin de desarrollar de manera mucho más práctica y didáctica las habilidades motoras y cognitivas de quienes los usan. De esta manera se pretende estimular el interés por las ciencias duras y motivar la actividad sana. Así mismo hacer que el niño logre una organización en grupo, discusiones que permitan desarrollar habilidades sociales, respetar cada uno su turno para exponer y aprender a trabajar en equipo.

**PALABRAS CLAVES:** Robótica, interactivo, conocimiento, habilidad y educativo.

## ABSTRACT

Educational Robotics is a learning environment in which people are motivated by the design and construction of own creations (object that has properties similar to those of human or animal life characteristics) involved. These creations are given in the first instance and later mental shape in physical form, which are built with different materials and controlled by a computer system, which are called prototypes or simulations.

The purpose of teaching robotics is to achieve an adaptation of students to current production processes, where automation (technology that is related to the use of mechanical, electronic and computer-based systems, in the operation and control of production) plays a very important role. But robotics is considered a system that goes beyond an employment application.

Something that also include the study of Robotics, is the great need of a perfect relationship between Software and Hardware Robot because the movements made this Robot is a link between the physical and logical.

Educational Robotics focuses primarily on creating a robot for the sole purpose of developing more practical and didactic motor and cognitive skills of those who use them. This approach is intended to stimulate interest in the hard sciences and encourage healthy activity. Also ask the child to achieve an organization in group discussions in order to develop social skills, respect each turn to expose and learn about teamwork.

**KEYWORDS:** Robotics, interactive, knowledge, skill and education.

## INTRODUCCIÓN

Este Proyecto de Tesis explora una nueva aplicación de las teorías de Piaget sobre el desarrollo cognitivo, es decir, el uso, como herramienta de enseñanza, de robots físicos concebidos como organismos artificiales. Utilizando sencillos kits de ensamblaje, los estudiantes de todos los niveles son capaces de proyectar y construir robots reales que simulan comportamientos de los animales. El proceso de construcción de robots reales ayuda a los alumnos y alumnas a comprender conceptos relacionados con sistemas dinámicos y complejos, en particular cómo emerge un comportamiento global a partir de dinámicas locales. Esto es hecho mediante procesos de construcción. Con el objetivo de obtener el comportamiento deseado el estudiante modifica la “mente” y el cuerpo del organismo artificial. La construcción de poblaciones de organismos artificiales ayuda al estudiante a diferenciar entre los comportamientos observados a nivel individual (nivel microscópico) y a nivel de población (macroscópico). Además la presente tesis está dividido en Capítulos, el Capítulo I trata sobre el planteamiento del problema, antecedentes y objetivos de la investigación, el Capítulo II trata sobre el marco teórico, marco conceptual e hipótesis de la investigación, el Capítulo III trata sobre el método de investigación, el Capítulo IV trata sobre la caracterización del área de investigación, el Capítulo V trata sobre la exposición y análisis de los resultados y finalmente llegamos a las conclusiones y recomendaciones. Por ende en la tesis se hace un estudio tomando en consideración la teoría de Darwin: Experimentando con organismos artificiales opuestos a los biológicos es posible observar rápidamente los resultados de la selección, reproducción y mutación. En este proyecto de tesis se muestra el uso de sistemas inteligentes para ampliar nuestra visión de la realidad biológica, el cual podría convertirse en una parte del currículo de ciencias, tecnología, Psicología y biología. Durante la última década investigadores e industrias han propuesto y desarrollado cierto número de kits para la construcción de robots, diseñados para estimular el aprendizaje de conceptos y métodos relativos a la educación de estudiantes en contenidos científicos tales como matemáticas, física, informática y mecánica. Los kits incluyen pequeños motores, sencillos sensores, ruedas, engranajes, poleas y relés; todo aquello que el alumno puede necesitar para construir robots. Productos como LEGO Dacta y LEGO CyberMaster incluyen cables o equipamientos de radio que posibilitan conectar el robot con un ordenador personal. Esto permite al usuario controlar el invento.

# **CAPÍTULO I**

---

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

---

## **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

No existe un modelo general que evalúe la inclusión de la robótica en la educación y los resultados que se obtienen al hacerlo, cuales son los pasos para desarrollar los espacios interactivos con los niños y jóvenes de educación primaria y secundaria.

Los niveles académicos de los estudiantes se encuentran **debajo del promedio normal esperado** según el informe de Progreso educativo Perú 2010 del Programa de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe y el Grupo de Análisis para el Desarrollo.

Tenemos un modelo educativo tradicional y del siglo pasado que resulta limitado para los estudiantes envueltos en la nueva era del conocimiento.

El área de la robótica permite experimentar con los conocimientos teóricos adquiridos y a la vez profundizar en los mismos. De ello, se deriva la importancia que debe darse a esta herramienta en la enseñanza y en la preparación de los futuros profesionales, donde el alumno puede utilizarla como una herramienta más para reforzar los conocimientos que va adquiriendo en las distintas disciplinas.

### **1.1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA GENERAL**

- ¿En qué medida afectará la creación de espacios interactivos usando modelos de robótica en sus conocimientos y habilidades en los niños y jóvenes?

### **1.1.2. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DE LOS PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Por qué promover el uso de Robótica en las Instituciones Educativas?
- ¿Cuáles deben ser las características de los ambientes de aprendizaje con robótica?

## **1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

#### **1.2.1.1. SITUACIÓN EN ARGENTINA**

En Argentina la Robótica Educativa está creciendo cada vez más rápido. Distintos centros de estudios, como por ejemplo RobotGroup, se están abriendo y también cuenta con un campeonato de robots para alumnos de colegios primarios y secundarios llamado Roboliga. También se está fabricando un sistema constructivo de alta tecnología llamado Múltiplo.

#### **1.2.1.2. SITUACIÓN EN CHILE**

En Chile, cada año hay más equipos de robótica educativa que se organizan y compiten en distintos torneos Inter escolares de robótica, entre otros. Muchas organizaciones llevan años trabajando en este tema y apoyando la creación de equipos de robótica en los establecimientos educacionales, una de ellas es Rotatecno, <http://rotatecno.blogspot.com> que ha formado 19 equipos de robótica en Chile y ha capacitado a más de 1000 jóvenes en el tema.

#### **1.2.1.3. SITUACIÓN EN COLOMBIA**

En Colombia, el grupo de investigación Inteligencia Artificial en Educación de la Universidad Nacional de Colombia adelanta varios proyectos. A través de la robótica educativa se busca enseñar a los adolescentes que están mirando opciones profesionales, cómo construir robots con múltiples mecanismos para pensar un ambiente de trabajo. Con la ayuda de ejemplos de construcción, se abordan varios principios de la física mecánica, ondulatoria, electrónica y la algoritmia.

También comprende la experimentación de diversas teorías de aprendizaje, retando a los actores del proceso educativo al cambio de un paradigma pasivo por otro proactivo. Ver robot bípedo Nacho.

Actualmente también se desarrolla en menor escala, pequeños proyectos metodológicos, en donde se están incluyendo procesos ínter-disciplinarios en escuelas de la ciudad de Montería, esto está siendo llevado a cabo por un grupo de investigación, perteneciente a la Universidad de Córdoba, los cuales se encuentran

elaborando un Modelo de Inserción de la Robótica Educativa en la Currícula Escolar (Llamado Como Proyecto Mirece Córdoba).

#### **1.2.1.4. SITUACIÓN EN ESPAÑA**

En el REAL DECRETO 3473/2000, de 29 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1007/1991, de 14 de junio, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria en el marco de la Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo de España se fijaron los contenidos sobre control automático y robótica en la educación secundaria en España.

#### **1.2.1.5. SITUACIÓN EN MÉXICO**

En Chihuahua, al norte del país, surge Sual Labs el cual consiste en la integración de materiales de robótica y electrónica, de desarrollo 100% nacional, en la que se involucran: Guías curriculares, planes generales de cursos y manuales del alumno. Con este tipo de productos se incentivan el conocimiento tecnológico, las capacidades técnicas, el trabajo en equipo y las habilidades de análisis, ayudando a elevar la calidad de la educación en México.

#### **1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Hay planteamientos de propuestas para trabajar con robótica específicamente en la región de Lima, en la Institución Educativa Wernher Von Braun

#### **1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Se registran concursos de robótica que fomentan la creatividad de los niños como COINTTEC 2013 organizado por la Escuela profesional de Ingeniería Electrónica de la UNA – PUNO, donde participan varios colegios del departamento de Puno como: María Auxiliadora, Gran Unidad Escolar San Carlos, Champagnat y otros. Este evento se lleva organizándose todo los años.

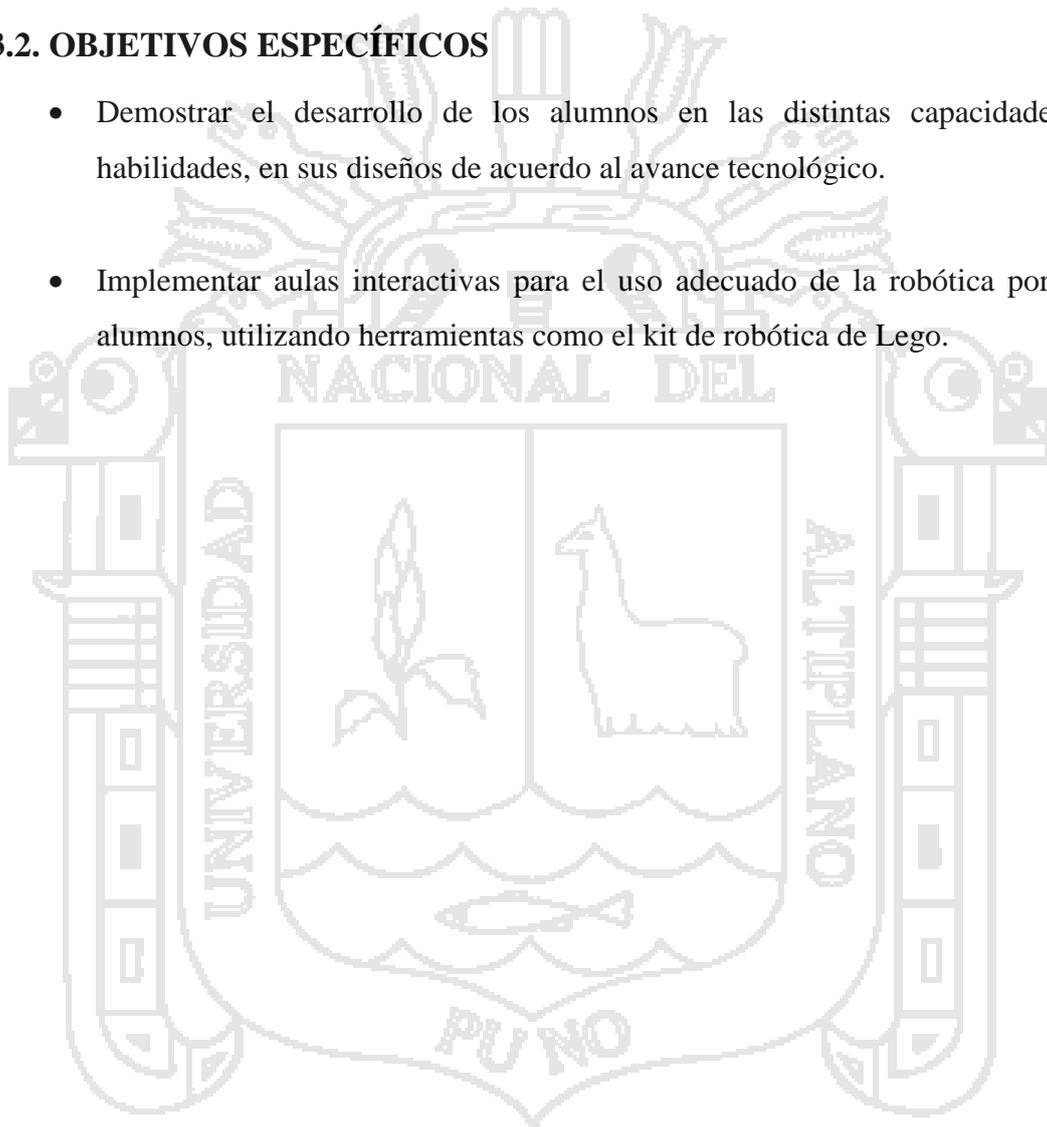
### ***1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN***

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Crear espacios interactivos para el desarrollo de conocimientos y habilidades, mediante la robótica en la educación.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Demostrar el desarrollo de los alumnos en las distintas capacidades y habilidades, en sus diseños de acuerdo al avance tecnológico.
- Implementar aulas interactivas para el uso adecuado de la robótica por los alumnos, utilizando herramientas como el kit de robótica de Lego.



## **CAPÍTULO II**

---

# **MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

---

## **2.1. MARCO TEÓRICO**

### **2.1.1. ROBÓTICA EDUCATIVA**

Desde el aspecto “pedagógico”, la simulación se ha convertido en una parte central de las metodologías de estudio por las innumerables ventajas que se obtiene en su utilización llevando al aula situaciones que de otro modo serían impensables. Si se observan los avances que está teniendo lugar la informática en la sociedad, aplicada en distintas profesiones, el docente no puede ser un mero observador ante este avance, es claro que las nuevas tecnologías están pidiendo un relevo a la enseñanza tradicional, y que los profesores han de dar ese paso de forma clara y decidida, aportando ese cambio de metodología, donde la transmisión de información va a tener infinitas vías, dejando atrás la época del pizarrón y los libros de texto como soporte casi único para la enseñanza-aprendizaje. El conocimiento de la realidad viene mediatizado por diferentes medios simbólicos (mapas, matemáticas, música, lenguaje escrito, audiovisual, informática) y debido a sus características intrínsecas y a su relación con la realidad simbolizada cada medio ofrece una representación y una posibilidad de tratamiento diferente de la realidad. La funcionalidad del software educativo vendrá determinada por las características y el uso que se haga del mismo, de su adecuación al contexto y la organización de las actividades de enseñanza. Desde el punto de vista del alumno la informática se convierte en un medio de aprendizaje.<sup>1</sup>

### **2.1.2. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ROBÓTICA EDUCATIVA**

En entornos de robótica educativa y de ocio se utilizan con frecuencia unos dispositivos denominados interfaces de control, o más coloquialmente controladoras, cuya misión es reunir en un solo elemento todos los sistemas de conversión y acondicionamiento que necesita un ordenador personal PC para actuar como cerebro de un sistema de control automático o de un robot. Las interfaces de control se podrían así definir como placas multifunción de E/S (entrada/salida) en configuración externa (es

---

<sup>1</sup> TESIS: La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. Universidad de Salamanca. España.

decir, no son placas instalables en ninguna bahía de expansión del PC), que se conectan con el PC mediante alguno de los puertos de comunicaciones propios del mismo (paralelo, serie o USB, generalmente) y sirven de interfaz entre el mismo y los sensores y actuadores de un sistema de control. Las interfaces proporcionan, de forma general, una o varias de las siguientes funciones:

- Entradas analógicas, que convierten niveles analógicos de voltaje o de corriente en información digital procesable por el ordenador. A este tipo de entradas se pueden conectar distintos sensores analógicos, como por ejemplo una LDR (resistencia dependiente de la luz).
- Salidas analógicas, que convierten la información digital en corriente o voltaje analógicos de forma que el ordenador pueda controlar sucesos del "mundo real". Su principal misión es la de excitar distintos actuadores del equipamiento de control: válvulas, motores, servomecanismos, etc.
- Entradas y salidas digitales, usadas en aplicaciones donde el sistema de control sólo necesita discriminar el estado de una magnitud digital (por ejemplo, un sensor de contacto) y decidir la actuación o no de un elemento en un determinado proceso, por ejemplo, la activación/desactivación de una electroválvula.

Algunas de las interfaces de control más avanzadas cuentan además con la electrónica precisa para el acondicionamiento y la conversión de las señales, con sus propios microprocesador y memoria. Así, son capaces hasta de almacenar pequeños programas de control transmitidos desde un PC que luego pueden ejecutar independientemente de su conexión a éste.

### **2.1.3. FUNDAMENTOS DE LA ROBÓTICA EDUCATIVA**

La aplicación de la Robótica comienza con los estudios desarrollados por Newell, Show y Simon, luego desembocó en estudios que tienen estrechas relaciones con la psicología cognitivista.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> TESIS: La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías. Universidad de Salamanca. España. Pág. 77.

En principio, podemos tener en cuenta que actualmente la Educación Básica Regular necesita de nuevas propuestas de educación tecnológica.

El tratamiento de este tema se fundamenta en las palabras de César Coll cuando propone que enseñar debe tener en cuenta:

- A. La lógica propia de la disciplina
- B. La lógica psicológica
- C. La lógica social

#### **A) LÓGICA PROPIA EN LA DISCIPLINA**

La robótica es un área de la Tecnología que crea y diseña aplicaciones llamadas máquinas robots cuyas funciones son manipular objetos (cajitas, bolsas de cemento, herramientas) y posicionarlos (llevarlos a un lugar determinado).<sup>3</sup>

No es sólo una tecnología, sino que, además, integra Mecánica, Electrónica, Electromecánica e Informática. Alrededor de la Robótica se están desarrollando los siguientes campos conceptuales:

- \*Control Automático
- \*Telecomunicaciones

También posee un importante contenido matemático (especialmente en Trigonometría) y Física (estudio de las máquinas en movimiento y dinámica del movimiento). Existe un componente asociado a la Biología como fuente de ideas (copia de estructuras de movimiento tomados de la naturaleza como por ejemplo: arácnidos, reptiles, trompa de elefante, etc.). De esta forma es como se da fuerte relación de la Biología con los Sistemas de Control Automático.

#### **B) LÓGICA PSICOLÓGICA.**

Históricamente, la Robótica Educativa se comenzó a trabajar pensando que ello permitía desarrollar habilidades relacionadas con la resolución de problemas y como una buena oportunidad de plantear para el aprendizaje las ciencias implicadas: Matemática, Física, Biología (entorno de aprendizaje).<sup>3</sup>

## C) LÓGICA SOCIAL

La Robótica es una de las Tecnologías más significativas porque ha tenido un fuerte impacto social como la Informática. Este aspecto no ha sido planteado directamente y es el que se relaciona con la dimensión histórico-social, es decir, con todas aquellas cuestiones que se vinculan más con las Ciencias Sociales como las que se refieren a valores, medio ambiente, calidad de vida, etc.

### 2.1.4. ROL DEL DOCENTE

El perfil del docente no suele estar preparado para un "multimundo". Tampoco la escuela lo está. Por ello es tan difícil realizar integraciones y más aún que éstas permanezcan en el tiempo. Sin embargo los que ingresan al mundo de la robótica podrán asombrarse con las múltiples relaciones curriculares que se le abren. Las aplicaciones matemáticas, geométricas, la investigación y experimentación de fenómenos físicos, son algunas de las más obvias. Pero también en plástica se podrán crear muñecos animados integrando el trabajo mecánico y de programación con técnicas de títeres. En geografía podrán construirse sistemas planetarios. En historia, maquetas simulando viajes de exploración o escenas de momentos históricos. Los personajes de cuentos -Don Quijote, Gulliver- también serán fuentes de inspiración.

La mejor contribución que puede hacer el docente sería la de revisar la historia de manera que pudiera consolidar la conciencia de los estudiantes sobre lo bien que lo habían hecho. Por ejemplo, sería importante que reconozcan que construir una casa fue una estrategia excelente a fin de aunar sus fuerzas y su confianza en sí mismos ante una situación difícil. Así, los temas de discusión no serían el Lego, las luces y los motores, sino los modos de enfrentarse a situaciones incómodas e intelectualmente difíciles. Se discutiría, pues, sobre estrategias de resolución de problemas y de coordinación de proyectos. La principal virtud de este tipo de taller es la de conceder libertad de acción para que los estudiantes trabajaran a su manera con los materiales de que dispusieron.

---

<sup>3</sup> El marco pedagógico se basa en las teorías de Jean Piaget, iniciador de la teoría constructivista y Seymour Papert, discípulo de Piaget, quien profundizó la teoría constructivista y desarrolló la teoría construccionista.

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

### 2.2.1. FUNDAMENTOS

El campo de la robótica es interdisciplinario, ya que va desde el diseño de componentes mecánicos y electrónicos hasta tecnología de sensores, sistemas computacionales e inteligencia artificial.

El estudio de la robótica es complejo porque abarca muchas áreas de investigación que son extensas y se encuentran en constante crecimiento. Por este motivo, el objetivo de este capítulo es estudiar el campo de la robótica, a través de una visión global de los trabajos realizados a lo largo de la historia.<sup>4</sup>

#### 2.2.1.1. LOS ROBOTS

A continuación se describen conceptos básicos sobre los robots, iniciando con su definición para poder identificar y describir a estos sistemas complejos. Además se incluye un breve resumen sobre los primeros robots que se han construido a lo largo de la historia, con el fin de mostrar el desarrollo y los avances realizados en el campo de la robótica.

##### 2.2.1.1.1. Definición de robot

Numerosas personas e instituciones dedicadas a la robótica han creado definiciones sobre los robots, las escritas a continuación son elegidas por ser las más generales y porque agrupan una gran variedad de sistemas.

La definición citada por el Instituto de Robótica en América (RIA) dice: “Un robot es un manipulador o dispositivo reprogramable y multifuncional, diseñado para mover materiales, herramientas o componentes especiales por medio de movimientos variables y programados, con el fin de llevar a cabo un gran número de diferentes tareas” [Nehmzow].

La definición propuesta por RIA hace referencia a un manipulador industrial, pero abarca a los distintos tipos de robots que cumplen con el hecho de ser reprogramables y multifuncionales, es decir, cualquier dispositivo capaz de ser programado para dar movimiento a objetos en un área de trabajo específica.

La definición de un robot móvil citada por Ryback es: “Un sistema complejo equipado

---

<sup>4</sup> PROYECTO: “Roboeduca: red de robótica educativa. Un espacio para el aprendizaje constructivista y la innovación”. Pág. 7.

con sensores para recibir información acerca del estado de su medio ambiente, con mecanismos ejecutores para actuar sobre los objetos de su medio ambiente y con un sistema de control para proveer el logro de sus objetivos dentro de un medio ambiente variable” [Ryback].

Esta definición hace referencia a un mecanismo complejo que abarca cualquier tipo de robot que pueda interactuar con su medio ambiente.

Por supuesto, deberá de ser un mecanismo dotado de movimiento para desplazarse en su entorno, además debe de poseer una autonomía que le permita tomar decisiones ante los cambios de un medio ambiente variable interactuado por personas, maquinas, etc.

El desarrollo y la investigación de los robots van incorporando diversas áreas para la creación de mejores y más complejos sistemas. Por ello, una definición que agrupe todo lo que un robot representa es cada vez más difícil de hacer. Pero de manera personal, todos los robots muestran una misma similitud: “Son máquinas con diferentes grados de complejidad, diseñadas para realizar una tarea específica en beneficio de las personas”.

#### **2.2.1.1.2. Historia de los robots**

Karel Capek inventó la palabra robot en los años 20's. Capek era Checoslovaco y escribió una obra de teatro llamada R.U.R. (Robots Universales de Rusia). En 1942 la palabra robótica apareció por primera vez en una novela llamada “Run-Around” escrita por un autor americano llamado Isaac Asimov. Pero la idea de los robots apareció mucho antes de que se inventara la palabra [Nehmzow].<sup>5</sup>

Hace aproximadamente 3400 años, los egipcios hicieron figuras humanas en sus relojes, las cuales impulsadas por agua hacían sonar unas campanas para dar la hora [Greene].

Más de mil años después un griego de nombre Arquitas manufacturó una paloma de madera que podía mover sus alas. Otros mil años después, el emperador Constantino VII de Bizancio tenía un árbol lleno de pájaros mecánicos, los cuales movían sus alas y cantaban [Greene].

En el siglo XIII, Alberto Magno inventó una especie de robot, algunas historias dicen que podía caminar y otras que podía hablar. El científico Ingles Roger Bacon, construyó un robot con la esperanza de que respondiera los secretos del universo, éste producía humo, sus ojos brillaban e incluso movía la quijada [Greene].

Luego, en el siglo XVIII, la gente empezó a aprender más acerca de las máquinas, James Watt inventó la máquina de vapor y pronto las fábricas estaban usando más sistemas mecánicos. Thomas Alva Edison descubrió varias formas de utilizar la

electricidad y para la década de los 30's las personas tenían muchas clases de máquinas y ya estaban listos para tomar en serio a los robots [Greene].

En 1932 se presentó en Londres un robot llamado Alfa, el cual podía leer, inclinarse, decir la hora, cantar y fumar puros [Caballero].

Elektro y su perro Sparky fueron grandes éxitos de la feria mundial de Nueva York en 1939. Elektro podía caminar, contar con los dedos y dar órdenes a Sparky, que a su vez podía mover la cola y ladrar [Caballero]. En 1948 William Gray Walter construyó dos tortugas robots, Elmer y Elesie que podían ir de un lado a otro sin chocar con las cosas [Caballero].

En 1952 Claude Shannon construyó un robot ratón, el cual podía encontrar su camino en un laberinto. Éstos eran los primeros robots que imitaban los procesos del pensamiento, al menos un poco [Caballero].

Pero la verdadera importancia de los robots se obtuvo en la automatización de los procesos de producción, ya que su utilización revolucionó la forma de trabajo, incrementando la eficiencia y la calidad de grandes fábricas. De esta forma, se ha creado una demanda que implica la investigación y el desarrollo de nuevos robots.

En la actualidad los robots comienzan a remplazar a los humanos en las tareas de servicio, las aplicaciones de estos robots se están incrementando día a día y aunque el futuro de los robots es incierto.

#### **2.2.1.2. ROBOTS MÓVILES**

Una vez revisado los conceptos básicos sobre los robots y la inteligencia artificial, esta sección hace referencia a los robots móviles, iniciando con su definición para identificar sus características más importantes. Además se incluye un breve resumen sobre las primeras implementaciones y los paradigmas de control que determinan el comportamiento de esta clase de robots.<sup>6</sup>

La mayoría de los robots usados en la industria de hoy, son manipuladores que operan con un limitado espacio de trabajo y no pueden moverse del lugar donde realizan sus actividades. Los robots móviles no tienen esa limitante, porque pueden desplazarse en el medio ambiente que los rodea a través de la locomoción de motores.

El tipo más común de robot móvil es el vehículo guiado automáticamente AGV. Éstos

---

<sup>5</sup> Capítulo I: Fundamentos de Robótica. Universidad Tecnológica de la MIXTECA. Pág. 16.

operan especialmente en ambientes diseñados y realizan tareas de transportación a través de rutas fijas con algún tipo de marcas que definen su trayectoria. Como los AGV's operan en ambientes diseñados, éstos son inflexibles e inestables. Alterar la ruta es costoso y algún cambio imprevisto puede llevar al fracaso de la tarea.

Las desventajas de los AVG's dieron origen a la construcción de robots móviles con mayor autonomía, es decir, con la capacidad de tomar un curso de acción por su propio proceso de razonamiento, en lugar de seguir marcas o de realizar una secuencia de instrucciones programadas externamente.

De tal manera que un robot móvil de fuerte autonomía tiene la capacidad de moverse en un medio ambiente real, realizando diferentes tareas paralelamente. Además está capacitado para adaptarse a los cambios de este ambiente, aprender de experiencias y cambiar su comportamiento acorde a su nuevo conocimiento [Nehmzow]. Éstos son los nuevos robots llamados inteligentes.

### **2.2.1.3. ESTADO ACTUAL DE LA ROBÓTICA**

En esta sección se describe la definición realizada por la Federación Internacional de Robótica (IFR) acerca de los robots de servicio, además se incluyen los proyectos más significativos que se han realizado en los últimos años, los cuales empiezan a emplearse en las industrias, las oficinas, los hospitales y hasta en nuestros hogares.<sup>7</sup>

La creación de robots para su comercialización empieza a incrementarse. Por una parte las grandes empresas requieren aumentar sus capacidades y recurren al desarrollo de robots especiales. Por otra parte, las empresas constructoras de robots desarrollan productos terminados dirigidos a grupos específicos de usuarios. Esta nueva clase de robots son llamados de servicio, porque realizan funciones como: poner combustible a los automóviles, renovar las estaciones nucleares, cuidar a los ancianos, explorar el espacio, limpiar aeroplanos y día a día continúan su expansión a nuevos campos de aplicación.

Una definición de esta clase de robots la desarrolló la IFR en 1997, la cual dice: "Un robot de servicio es un robot que opera parcialmente o completamente automatizado, realizando servicios útiles al bienestar de los humanos y/o los equipos. Ellos son móviles, manipuladores o una combinación de ambos" [Schraft].

En la actualidad, los robots de servicio empiezan a incursionar en las vidas comunes de

---

<sup>6</sup> Capítulo I: Fundamentos de Robótica. Universidad Tecnológica de la MIXTECA. Pág. 20.

la personas y no es de sorprenderse que en algunos años el número de robots de servicio sobrepase el número de robots industriales, sobre todo porque se están incrementando los esfuerzos para que las condiciones de trabajo del personal en el área de servicio estén parcialmente o totalmente automatizadas en el futuro.<sup>7</sup>

#### **2.2.1.3.1. Estación de gasolina automatizada**

A pesar de la diferencia de precio de una bomba de gasolina convencional y de un robot operador desarrollado por Fraunhofer IPA (Institut für Produktionstechnik und Automatisierung) la cual es del doble, el robot operador tiene la ventaja de atender una mayor cantidad de vehículos y de utilizar menor espacio. Pero la razón más importante para usar este robot es el aspecto ecológico, porque el 90% de las emisiones de una gasolinera son peligrosas para el operador humano y para el medio ambiente.

El funcionamiento del robot inicia cuando el automovilista se estaciona por encima de una isla de bombeo, con lo cual el robot sale a la vista. Una terminal ampliada forma la interfaz hombre-máquina y antes de que el cliente inserte su tarjeta de crédito, el vehículo es identificado, reconociendo el tipo de automóvil, tipo de combustible, la cantidad máxima de combustible que puede ser llenado y datos dimensionales acerca del vehículo (Véase Fig. 1).



**Fig. 1.** Refuelling robot, Fraunhofer IPA, Alemania

Fuente: [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/3173.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/3173.pdf)

<sup>7</sup> Capítulo I: Fundamentos de Robótica. Universidad Tecnológica de la MIXTECA. Pág. 24.

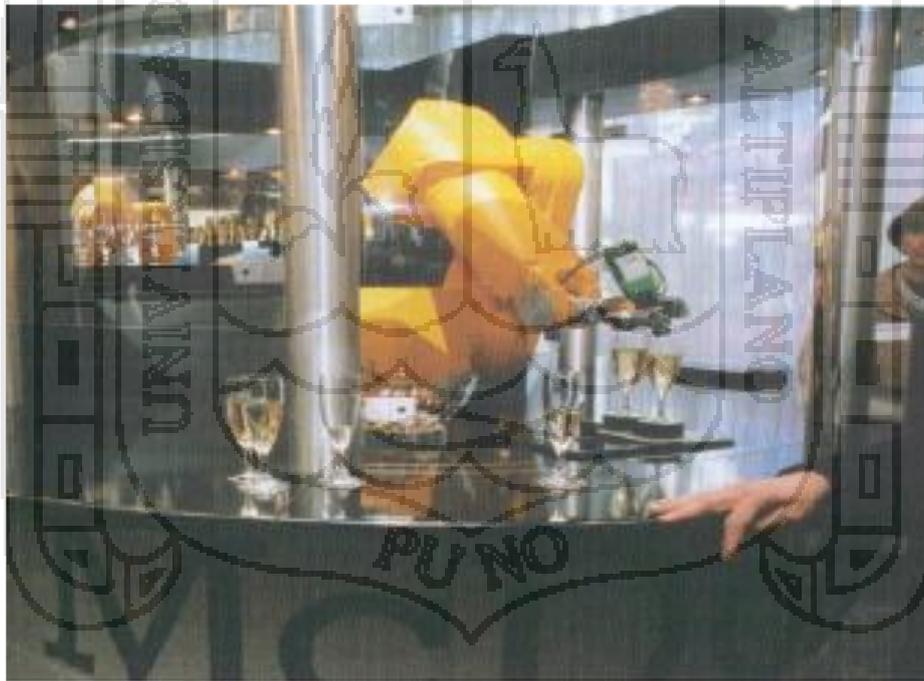
A través de un láser y cámaras de CCD, se determina la posición exacta del vehículo. Entonces el robot deja la posición de inicio, cuidadosamente abre la tapa del tanque de gasolina y establece una firme conexión con el tanque.

Antes de que el proceso de llenado comience, el cliente selecciona la cantidad deseada. Si el entorno del robot es cambiado durante el proceso de llenado, como puede ser un incontrolable movimiento del vehículo, el sistema reacciona de manera que la seguridad del personal esté garantizada y no ocurra daños en el vehículo. Si en el proceso de llenado no hubo contratiempos, el cliente deja la estación después de 2 minutos como máximo y el robot regresa a su posición inicial.

#### **2.2.1.3.2. Robot Barman**

El robot-bar automatizado fue realizado por Fraunhofer IPA y su función es servir bebidas a los invitados.

El robot-bar está construido con un brazo industrial y con un manipulador neumático. Además, para desempeñar su función requiere de un estante con botellas y copas (Véase Fig. 2).



**Fig. 2.** Champagne robot, Fraunhofer IPA, Alemania

Fuente: [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/3173.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/3173.pdf)

El funcionamiento del robot inicia cuando el invitado presiona un botón sobre la barra del bar, con lo cual el robot traslada una botella y dos copas a la barra, para después

destapar la botella y cuidadosamente llenar ambas copas. El robot debe de llenar las dos copas con la misma cantidad, sin tirar una gota de la bebida y sin romper la botella.

El robot deja la botella vacía sobre la barra del bar, elegantemente levanta una de las copas llenas y solamente la suelta cuando sesa la fuerza del invitado al querer sujetar la copa.

#### **2.2.1.3.3. Robot Maestro-Esclavo**

Los movimientos de un robot esclavo pueden ser controlados usando un joystick o un manipulador maestro, pero una interacción maestro-esclavo en tiempo real requiere que la persona use un traje especial equipado con sensores, para indicar al robot los movimientos que deberá de realizar (Véase Fig. 3).



**Fig. 3.** Master-Slave robot, SES, USA

Fuente: [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/3173.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/3173.pdf)

Dependiendo de la complejidad del movimiento, muchas personas pueden ser responsables de varias partes del cuerpo de un robot. Los dinosaurios de Steven Spielberg fueron en muchos casos operados hasta por 6 robots: cara, cabeza, cuello, torso y extremidades, por lo tanto cada una de estas partes tenía su propio maestro.

Sarcos Entertainment Systems SES desarrolló y manufacturó un sistema antropomórfico que puede ser programado o controlado usando un traje. Lo más sorprendente de este robot es que posee 56 grados de libertad para imitar los movimientos de una persona, los cuales en el peor de los casos deben de estar desplazándose simultáneamente.

#### **2.2.1.3.4. Explorador de planetas**

Nomad pesa 550kg y tiene 4 potentes ruedas que le proporcionan movimiento. Este robot fue desarrollado por CMU (Carnegie Mellon University) y está equipado con una cámara de video de amplio ángulo de visión y alta calidad de imagen. La determinación de su posición fue realizada usando un sistema de posicionamiento global diferencial DGPS.

Los retardos de tiempo que existen en un robot teleoperado, sobre todo cuando éste se encuentra en un planeta distante, es causa de posibles daños. Por ello Nomad posee sensores sofisticados que tienen la prioridad de manejar al robot en terrenos peligrosos (Véase Fig. 4).



**Fig. 4.** Planet rover, Nomad, CMU, USA

Fuente: [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/3173.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/3173.pdf)

De esta manera, los obstáculos que interfieren en la trayectoria de Nomad son registrados en un mapa digital y si el operador se dirige a un obstáculo usando el control remoto, el robot entra en un modo de salvaguarda e ignora las señales de control para

ajustar su trayectoria. Una vez que se encuentra en una zona fuera de peligro restablece el control a la estación terrestre.

La velocidad máxima de Nomad es de 20cm por segundo, ello se debe a la gran cantidad de módulos que tienen que operar conjuntamente, como son: la computadora central, el sistema de cámaras, el sistema de comunicación y las funciones vitales que garanticen la seguridad del funcionamiento del móvil.

#### **2.2.1.3.5. Care-O-Bot**

Este robot está dirigido para las personas de tercera edad que necesitan de cuidados y de asistencia médica en sus hogares.

El robot Care-O-Bot ha sido desarrollado por IPA, es totalmente autónomo y puede asistir directamente a las personas, relevando la asistencia de una enfermera. Este robot provee ayuda en las más importantes actividades de la vida diaria, ya que puede hacer llamadas de auxilio con autoridades públicas y doctores (Véase Fig. 5).



**Fig. 5.** Care-O-Bot, IPA, Alemania

Fuente: [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/3173.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/3173.pdf)

Además modificando la infraestructura de la casa, el robot puede darle mantenimiento y realizar funciones como: las tareas de limpieza, proveer un sistema de alarma, mantener la calefacción y alumbrado emergente.

Care-O-Bot proporciona asistencia para caminar o levantarse a través de sujetadores y elevadores. También tiene un manejador de horarios y otras herramientas que le ayudan a monitorear las funciones vitales del enfermo.

Care-O-bot pesa 140kg y se desplaza a 1.5m/s por medio de 2 ruedas de tracción y 4 ruedas de estabilidad. Además las baterías de 46 Ah son recargadas en 10 minutos.

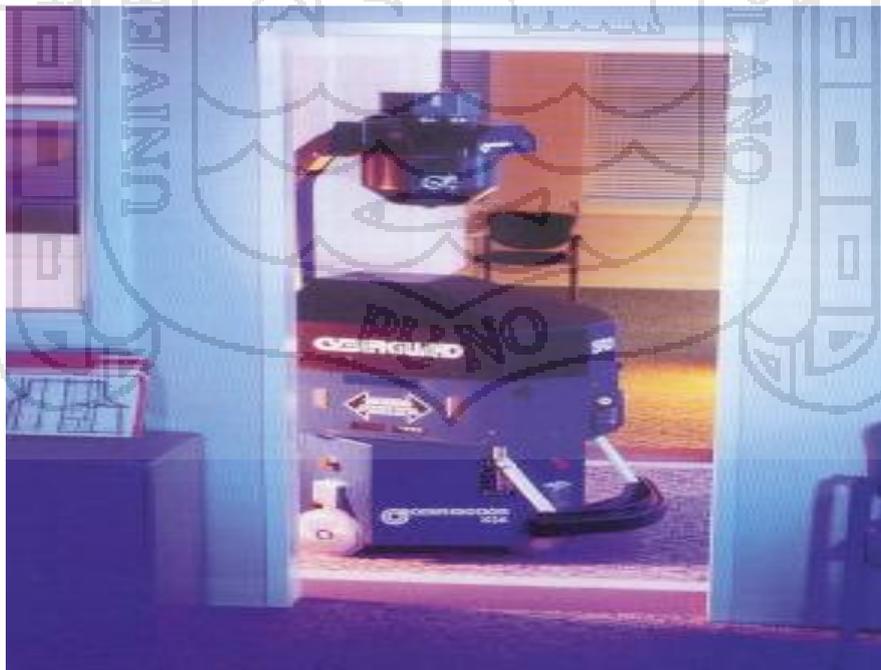
El reconocimiento del medio ambiente se realiza a través de sensores láser y cámaras de video. El robot puede ser operado por medio de touchscreen y comandos de voz.

La unidad de procesamiento tiene una red de trabajo por medio de CAN y Ethernet, además se encuentra enlazada vía radio LAN a una computadora central.

#### **2.2.1.3.6. Robot guardia de seguridad**

Los robots para reconocimiento y vigilancia de edificios han sido desarrollados por la compañía Cybermotion desde 1984. Su último modelo es llamado CyberGuard3.

El sistema de navegación está basado en un mapa digital de las oficinas y los corredores del edificio. Posee 4 poderosas llantas que mueven al robot y su velocidad es controlada por medio de los manejadores de los motores (Véase Fig. 6).



**Fig. 6.** Cyberguard 3, Alemania

Fuente: [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/3173.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/3173.pdf)

Cyberguard puede llamar al elevador por sí mismo e ir a otros pisos, además cuenta con un sistema de video integrado que habilita la información visual obtenida de las oficinas para ser transmitida a una estación de control.

A través del monitoreo de la temperatura del lugar, los sensores infrarrojos perciben la ubicación de una persona de 20 hasta 50 m.

Los sensores de microondas usan una frecuencia de 25GHz y monitorean los movimientos realizados por personas y/o equipos, con un alcance de hasta 20 m de distancia.

El robot posee un sistema de detección de incendio, ya que utiliza sensores de humo y temperatura con los cuales identifica la flama de un cigarrillo hasta 5 m de distancia.

Además, está equipado con sensores que registran concentraciones de monóxido de carbono, acetona, metano y otros gases en el aire.

La primera implementación de un Cyberguard fue en el museo de arte de los Ángeles. Otros sistemas han sido llevados a compañías farmacéuticas y al Ministerio de Justicia de los Estados Unidos.

#### **2.2.1.3.7. ERS-220 AIBO DOG**

Aibo es quizás el robot mascota más conocido que ha entrado en el mercado comercial. La empresa Sony ha recurrido a Shoji Kawamori, un dibujante japonés de comics, para que sea el diseñador de su nuevo modelo ERS-220 (Véase Fig. 7).



**Fig. 7.** AIBO ERS-220, Sony

Fuente: [http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/3173.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/3173.pdf)

Este modelo posee las siguientes características:

- Puede reconocer 75 palabras por medio de un reconocedor de voz.
- Comunica una gran variedad de emociones como: felicidad, tristeza, miedo, disgusto, sorpresa y enojo.
- Puede realizar diversos instintos como: jugar, buscar, cazar y dormir.
- Para interactuar con su entorno posee sensores de temperatura, de movimiento, de aceleración e infrarrojos.
- Posee una cámara capaz de tomar fotos a través de comandos de voz y almacenarlas en una memoria flash.
- Tiene la habilidad de actuar y moverse por sí mismo.

### 2.2.2. CONCEPTO DE UN ROBÓT EDUCATIVO

Un robot es un dispositivo electrónico y generalmente mecánico, que desempeña tareas a través de un programa predefinido. Dos aspectos son relevantes a la hora de plantearnos la enseñanza y el aprendizaje de la robótica en la escuela: las acciones que realizan los robots y el lenguaje de programación que las formula.

Los robots realizan acciones en búsqueda de un objetivo (el que ha previsto el docente y los estudiantes), para ello, el robot tiene un comportamiento, esto es, realiza una serie de acciones secuenciales dirigidas a alcanzar su objetivo.<sup>8</sup>

A su vez, un robot tiene estados y las acciones modifican los estados del robot, de manera que su comportamiento se puede ver como una secuencia de estados, desde un estado inicial a un estado final que se reconoce como el estado-objetivo.

Las acciones y los estados posibles de un robot están sometidas a las restricciones generales de los sistemas físicos y sus leyes. Los robots no hacen lo que el director quiere, sino lo que el robot en interacción con el medio físico puede hacer. Las acciones de los robots al igual que las acciones de los objetos físicos pueden ofrecer “resistencia” a los comandos de los estudiantes (a sus acciones intencionales).

*La Robótica educativa es una corriente educativa utilizada actualmente en diversos niveles en Corea, Japón, Estados Unidos, España, Italia, entre otros países desarrollados.*

---

<sup>8</sup>Seminario Internacional “Tecnologías de Información y Comunicaciones aplicadas a la Educación”. Mauricio Gálvez Legua.

La Robótica Educativa, surge de las investigaciones y desarrollos emprendidos en los años 60 por Seymour Papert y otros investigadores del Laboratorio de Medios del Massachusetts Institute of Technology (MIT) quienes crearon dispositivos tecnológicos que permitan a los niños construir edificios y máquinas.

En la década de los 80, esos juguetes ya habían llegado a las escuelas, y las preocupaciones acerca de, qué hacer con ellos, también. El mismo Seymour Papert, quien propone el construccionismo, es hasta 1993, en su libro “La Máquina de los niños”, en el capítulo 9 - Cibernética, donde declara la necesidad de crear una nueva “materia” menos “restricada” ... en la que el conocimiento se valora por la utilidad, por ser compatible con los demás y por adecuarse al estilo personal de cada uno”.

Las teorías de Piaget (1972, 1974) y de Vigotski (1978) ofrecen el marco teórico adecuado para llevar a cabo las actividades de la Robótica Educativa, que pueden realizarse tanto con robots virtuales, como la “tortuga” de LOGO Microworlds (<http://www.microworlds.com>), como con robots reales simples, entre los que se encuentra la igualmente conocida tecnología de los robots LEGO ([www.lego.com](http://www.lego.com)).

El diseño de experiencias basadas en aprendizaje constructivista se debe hacer teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Proponiendo a los estudiantes diferentes clases de tareas a resolver.
- Cooperando, profesores y alumnos, para su resolución en la ZDP (zona de desarrollo próximo, Vigotski).
- Integrando finalmente las clases de tareas en procedimientos técnicos y tecnológicos de carácter más general y abstracto.

En nuestro Proyecto, concebimos la Robótica Educativa como un contexto de aprendizaje que se apoya en las tecnologías digitales e involucra a quienes participan en el diseño y construcción de creaciones propias, primero mentales y luego físicas, construidas con diferentes materiales.

Se constituye en un formidable medio de apoyo al aprendizaje, en el cual participan las personas que tienen motivación por el diseño y construcción de creaciones propias. Estas creaciones se dan en primera instancia de forma mental y posteriormente de forma física, las cuales son construidas con diferentes tipos de materiales y controladas por una computadora, los que son llamados prototipos o simulaciones.

La robótica educativa, tanto como un nuevo grupo de conocimientos y habilidades como un complemento tecnológico para las aulas de educación secundaria, consiste en crear en las mismas un ambiente de aprendizaje dinámico y multidisciplinario de modo que de manera natural el estudiante pueda utilizar sus conocimientos (de matemáticas, ciencias naturales y experimentales, tecnología, ciencias de la información y comunicación) de una forma nueva y divertida, promoviendo la interiorización de los aprendizajes e introduciendo nuevos conceptos que complementarán y facilitarán el que el alumno logre alcanzar los objetivos y competencias planteados en los diseños curriculares vigentes.

En efecto, la construcción de un Robot educativo requiere del conocimiento de diversas áreas. Por mencionar algunas, es necesario tener conocimientos de mecánica para poder construir la estructura del Robot. También se requieren conocimientos de electricidad para poder animar desde el punto de vista eléctrico al Robot. Asimismo, es importante tener conocimientos de electrónica para poder dar cuenta de la comunicación entre el computador y el Robot. Finalmente, es necesario tener conocimientos de informática para poder desarrollar un programa en cualquier lenguaje de programación que permita controlar al Robot. Es conveniente también posibilitar las competencias de comunicación oral y escrita.

Mediante la integración de diferentes áreas de conocimiento, los estudiantes adquieren habilidades generales y nociones científicas, involucrándose en un proceso de resolución de problemas con el fin de desarrollar en ellos, un pensamiento sistémico, estructurado, lógico y formal.

La Robótica Educativa permite desarrollar competencias para este nuevo milenio como:

➤ **HABILIDAD PARA PREVENIR Y RESOLVER PROBLEMAS, TOMA DE DECISIONES**

- Habilidad mental.
- Pensamiento reflexivo.
- Sentido de anticipación.
- Actitudes creativas.

➤ **EN RELACIÓN CON LA FORMACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA**

- Cultivo de actitudes científicas (Asombro, curiosidad, análisis, investigación).
- Conocimiento de la cultura tecnológica (Informática, redes, video).
- Capacidad de buscar, obtener y manejar información.

➤ **INHERENTES AL DESEMPEÑO SOCIAL**

- Seguridad de sí mismo.
- Liderazgo.
- Autoestima.
- Búsqueda de desafíos.
- Habilidad para trabajar en equipo.
- Habilidad para trabajo colaborativo.
- Negociar.
- Saber escuchar y comunicarse con los demás.
- Habilidad para trabajar bajo su propio ritmo.

Entonces, podemos concluir que la Robótica Educativa como contexto de aprendizaje puede ser absolutamente desarrollada bajo el modelo 1 a 1. Los factores de éxito o fracaso de estas metodologías no están asociados a los recursos, equipamiento y/o infraestructura sino a un cambio en las prácticas pedagógicas, iniciado por un profesor que cumpla el rol de mediador de aprendizaje, que incentive a los alumnos a desarrollar el pensamiento científico - tecnológico, y a unos estudiantes que en el proceso de aprendizaje modifiquen su actitud de conformidad en la recepción de aprendizaje por la curiosidad en la búsqueda de éste.

### 2.2.3. LOS ROBOTS EDUCATIVOS EN LA ACTUALIDAD

En el área comercial algunos de los robots educativos que existen son:

#### 2.2.3.1. LEGO MINDSTORMS NXT 2.0

Este kit educativo que los investigadores prefieren utilizar cuando realizan estudios del área de aprendizaje, es de la empresa LEGO, una empresa que aunque está en Dinamarca tiene un acuerdo con el laboratorio de medios del Instituto Tecnológico de Massachusetts, para el desarrollo de investigaciones en el campo del conocimiento y aprendizaje.

El grupo de este laboratorio ha realizado proyectos educativos que son sustentados por el aporte de las teorías del aprendizaje y fue fundado por el investigador que creó la teoría del construccionismo, Seymour Papert, quien trabajó con otro gran personaje como lo es el psicólogo Jean Piaget, a quien se le considera creador de las bases de la educación actual.

El robot educativo Mindstorms NXT 2.0 de LEGO (s.f.) <http://mindstorms.lego.com> es un dispositivo que se compone de un sistema de percepción el cual está conformado por una serie de sensores como el sensor de luz, el sensor de sonido, el sensor de distancia, y sensor de color; por otro lado el sistema de actuadores está formado principalmente por motores y en el módulo de control programable se encuentra un display y una bocina.

Este módulo programable es el sistema de proceso, que en su última versión trabaja con dos microcontroladores de la marca Atmel, el ATmega48/v y el AT91SAM7S256.

Este módulo utiliza una interfaz USB para comunicarse con la computadora y poder guardar los programas que hayan sido creados por los estudiantes; esta comunicación también puede realizarse por medio del dispositivo bluetooth que ya tiene incorporado, y con el cual puede comunicarse hasta con 3 módulos de control más y poder interactuar para realizar alguna actividad en conjunto.

#### 2.2.3.2. MÚLTIPLO

Es un kit de robótica diseñado por RobotGroup una empresa argentina dedicada a la robótica educativa, su producto Múltiplo está conformado por partes mecánicas y sensores; al bloque de control programable le denominan plataforma y proponen dos

modelos el Controlador Brain M644 y el DuinoBot v1.2 implementados con microprocesadores Atmel AVR ATMega644 y ATMega32U4 respectivamente.

El módulo de los motores viene con un reductor de engranes y el control de los mismos se puede hacer con un encoder externo sencillo.

El robot educativo Múltiple está diseñado para el aprendizaje de la robótica básica, y la limitación es con respecto a los sensores ya que los trabaja sin una caja que pueda cuidar y soportar un uso rudo.

Como son desarrollados en Argentina implica un costo el adquirir este producto y sus complementos para un proyecto más complejo.

### **2.2.3.3. BIOLOID**

Este es un kit de una plataforma robótica modular que se utiliza para construir robots avanzados.

La publicidad de esta marca menciona que “es como una versión para adultos del LEGO Mindstorm NXT y Meccano y está hecho de muchos bloques constructivos”.

En este kit encontramos que los módulos de los motores son servo motores que utilizan un microcontrolador cada uno de ellos y su comunicación con el bloque de control programable o módulo controlador, como le llaman en este kit, es una comunicación serie mediante un bus de dos líneas una de ellas bidireccional la otra es la línea común y un tercer hilo para la energía que se proporciona a los motores.

El sistema de percepción está constituido por un solo módulo que contiene tres sensores que utiliza un sistema de infrarrojos que se pueden emplear para medir distancia, luminosidad y sonido, además de una pequeña bocina. El módulo controlador CM-5, es el núcleo de la plataforma Bioloid con base en el microcontrolador Atmel ATMega128. El cual cuenta con una batería recargable.

La placa controladora viene encajada en una cápsula con leds y botones que permiten activar manualmente operaciones y monitorizar con los leds los distintos estados del robot.

El CM-5 de Bioloid viene con el firmware preinstalado que permite la interoperación con el software para PC proporcionado en el kit, y comunicarse con la PC mediante un cable serie de tipo interfaz RS 232 proporcionado para cargar en el CM-5 los programas que controlan el robot. Para la comunicación entre los motores y sensores con el módulo

de control se utiliza una comunicación serie asíncrona de 8 bits con un bit de paro y sin paridad.

Como se puede observar de las anteriores características, es un robot que no es precisamente ideal para la enseñanza de la robótica básica ya que sus sistemas son más complejos y por lo tanto es uno de los robots educativos más caros.

Además los kits Bioloid son fabricados en Estado Unidos, lo que implica una importación de elementos que se quieran agregar a los proyectos.

Otra observación es que el tipo de comunicación sigue siendo mediante la interfaz RS232, y no se ha actualizado a la comunicación por USB o bluetooth. Sin embargo existe una posibilidad de comunicación inalámbrica de tipo ZigBee con un módulo que vende por separado el fabricante.

#### **2.2.3.4. KONDO**

Es un robot educativo Japonés muy similar a Bioloid pero con mejoras en el aspecto de la comunicación con la computadora ya que utiliza la interfaz USB y un software más fácil de utilizar.

Sus limitaciones son parecidas a las del robot Bioloid pero con un precio más alto en el mercado y dado que es fabricado en Japón este detalle se hace más presente.

#### **2.2.3.5. MA-VIN**

Es un kit de robótica modular, versátil y educativo, con una interfaz de programación visual basada en iconos para los principiantes, y programación en "C" para los avanzados." Este robot educativo utiliza un microcontrolador ATMEGA64L y tiene comunicación con la computadora mediante una interfaz USB.

Al analizar este robot observamos que su armado se limita a una sola forma, con lo que no cumple con las bases de las teorías de aprendizaje que se requieren para considerarlo como un constructor del conocimiento.

#### **2.2.3.6. FISCHER TECHNIK**

Fischertechnik, es una marca Alemana parte de la compañía fischer-werke ([www.fischer.de](http://www.fischer.de)). Es un sistema de construcción modular, el cual utiliza piezas principalmente plásticas fabricadas con los mejores materiales y los más altos estándares de calidad. Aunque el producto es fabricado desde 1965, éste llegó de manera oficial a México en 2003 por medio de la empresa hitech INGENIUM

(www.hitechingenium.com), empresa que distribuye de manera exclusiva a este versátil sistema de construcción.

Debido a que es una empresa que no solamente se dedica a los juguetes sino también a la industria, este producto que se vincula a la robótica educativa fue pensado para diseñar y desarrollar propuestas a soluciones en la robótica de la industria.

#### **2.2.3.7. ROBO-ED**

En México una empresa que ha desarrollado kits educativos en robótica es Robo-ed, empresa situada en el estado de Chihuahua, y que tiene como premisa el desarrollar e integrar conceptos de Robótica orientados a la educación, promoviendo éstos a las escuelas junto con una guía curricular para implementarla en ellas.

Robo-ed ofrece varios niveles de aprendizaje, en particular el que nos interesa por su característica de poder programar, mediante una computadora, es un módulo que podría ser el bloque de control programable es el de nivel intermedio, éste cuenta con sensores, servomotores, engranes, ruedas, ejes metálicos, etcétera.

Este robot educativo tiene la desventaja de que sus partes electrónicas no están encapsuladas y en circuitos electrónicos esto es más delicado debido a que los proyectos con los estudiantes deben ser considerados a manejarse con cierto uso rudo.

#### **2.2.4. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE Y COMPONENTES EN LOS QUE SE BASA EL DESARROLLO DEL ROBOT**

##### **2.2.4.1. TEORÍAS DEL APRENDIZAJE**

Una teoría del aprendizaje es el conjunto de ideas que tratan de explicar lo que es el conocimiento y como éste se desarrolla en la mente de las personas.”(Arón Falbel, 1993).

El construccionismo es una teoría del aprendizaje propuesta por Seymour Papert, en la cual propone que el estudiante construya su propio conocimiento a partir de sus propias experiencias.

Las experiencias las adquiere el estudiante de su ambiente, por lo tanto se tiene que establecer al estudiante en un ambiente de acuerdo a lo que se quiera que el estudiante aprenda, siempre construyendo su conocimiento.

“El crear mejores oportunidades para que los educandos puedan construir su conocimiento, ha conducido a Papert y a su equipo de investigación del Instituto Tecnológico de Massachusetts a diseñar varios conjuntos de “materiales de construcción” para niños, así como escenarios o ambientes de aprendizaje dentro de los cuales, éstos pueden ser mejor utilizados”, (Arón Falbel, 1993).

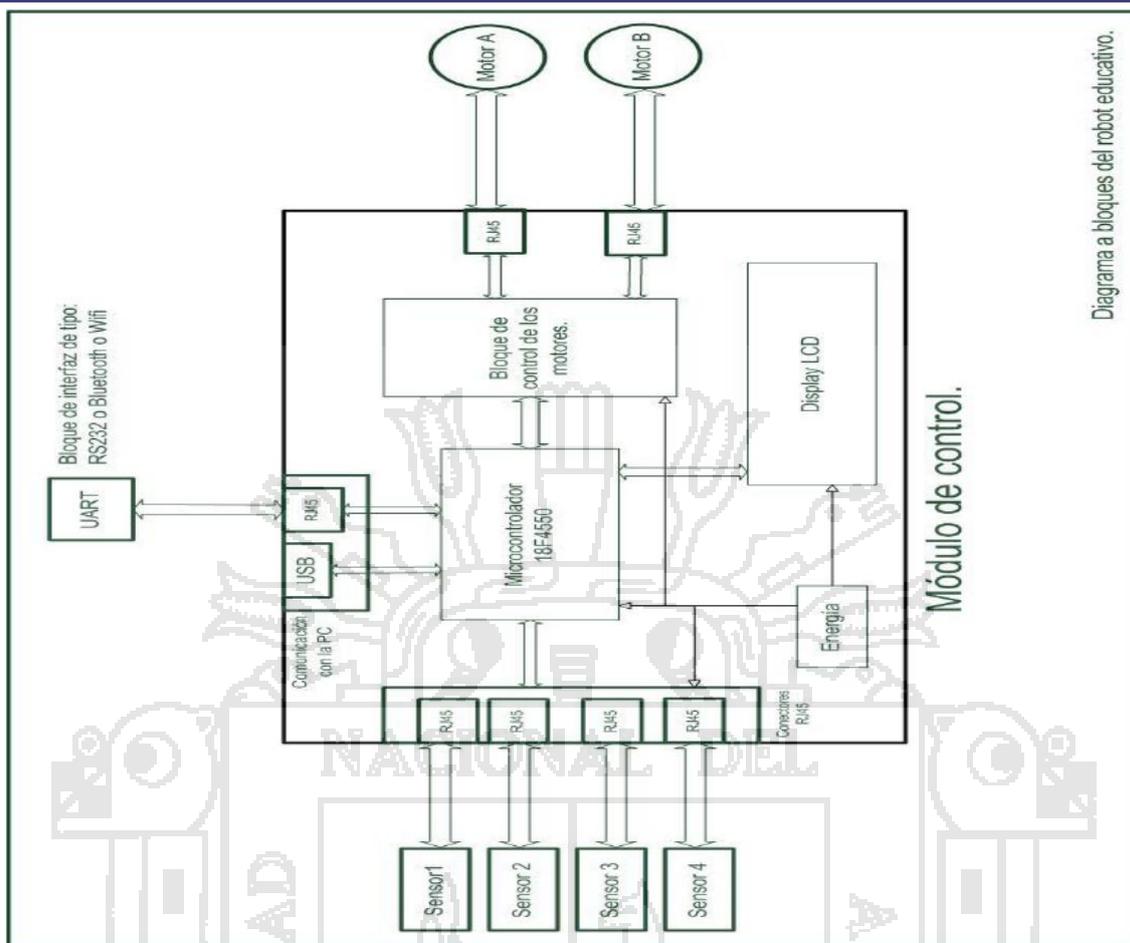
Para Papert el uso de la tecnología dentro de los diseños de los materiales de construcción es parte fundamental en el proceso de la construcción del conocimiento.

“Así la computadora podrá tener efectos más fundamentales en el desarrollo intelectual que el que han tenido otras tecnologías; por poner al sujeto del aprendizaje en un tipo de relación cualitativamente nueva con un dominio importante del conocimiento, el aprendizaje se torna más activo y auto dirigido.” (Obaya Adolfo, 2003).

### **ESTRUCTURA DEL ROBOT EDUCATIVO**

Para la realización del robot educativo se diseñaron los diferentes módulos que lo conforman, estos son (Ver Anexos del 10 al 13):

- Módulo de percepción.
- ✓ Sensor de sonido.
- ✓ Sensor de luz.
- ✓ Sensor de distancia.
- ✓ Sensor de toque.
- Módulo de proceso.
- ✓ Comunicación con la PC.
- ✓ Estructura del despachador de tareas.
- ✓ Manejo de los periféricos.
- Módulo de actuadores.
- ✓ Motores con encode
- ✓ Manejo del display.



**Fig. 8.** Diagrama de Bloques del Robot Educativo

Fuente: [http://platea.pntic.mec.es/~mhidalgo/docEducaBot/01\\_2011\\_RoboticaEducativa.pdf](http://platea.pntic.mec.es/~mhidalgo/docEducaBot/01_2011_RoboticaEducativa.pdf)

En la Fig. 8. Se puede observar un diagrama de bloques de un robot educativo, que se presenta en sesiones de taller de nivel secundaria.

#### 2.2.4.2. DESARROLLO DEL MÓDULO DE ENTRADA

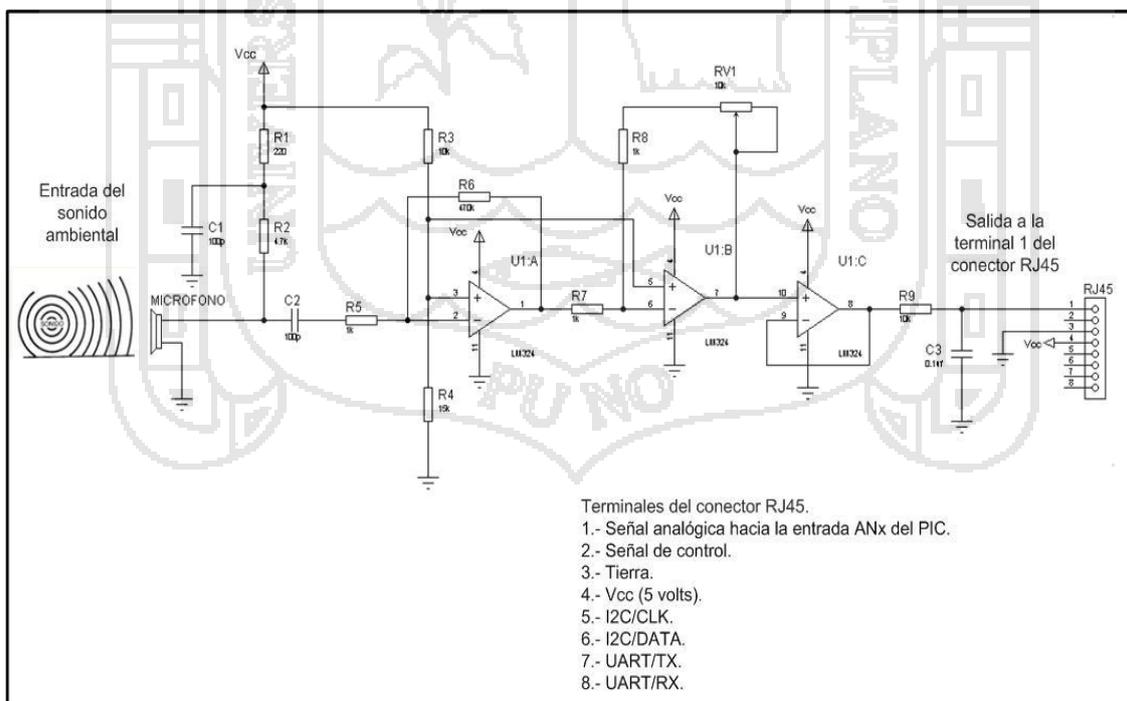
Una característica del robot educativo, es que puede reaccionar ante los cambios de su entorno, para así modificar su conducta ante este cambio, de acuerdo a su programación y para obtener esa información del entorno en el que funcionará el robot educativo, se precisa de sensores que capten esa información. Estos cambios pueden ser el de la temperatura, el sonido ambiental, objetos que estén alrededor del robot, la iluminación, etcétera. Estos sensores registran el fenómeno mediante un transductor y éste entrega un nivel de voltaje que varía de acuerdo a la variación del fenómeno. Esta información es de tipo analógico y por lo regular son de pequeña amplitud y corto tiempo por lo que se tienen que adaptar al microcontrolador para usar esa información, esta adaptación

consiste en amplificar la información ya sea en amplitud o en tiempo. Esa etapa de adaptación depende del fenómeno que se quiera registrar y del tipo de sensor que se utilice.

Para el desarrollo de los sensores se construyeron con base en tres partes, primero el diseño del diagrama electrónico, en segundo lugar la construcción física del sensor siguiendo el diagrama electrónico y por último se elaboró el código en lenguaje ensamblador con el cual el microcontrolador haría uso del sensor.

- **Sensor de sonido.**

El sensor del sonido que se diseñó para el robot educativo consiste de un micrófono para captar las ondas audibles del espacio en que se encuentra el sensor, y éstas son amplificadas por dos etapas, cada una por un amplificador operacional LM324. Como lo que se requiere es saber si el sonido ambiental rebasa cierto límite preestablecido, no precisamos de una amplificación de calidad ni que se requiera eliminar el offset, sino que se capte y amplifique el nivel en voltaje del sonido. Este será entregado a una de las entradas del convertidor analógico digital para que el PIC registre cuando ese nivel rebasa el umbral que fue establecido por programa. Con esta información de acuerdo al programa el PIC realizará ciertas tareas.



**Fig. 9.** Diagrama del Sensor de Sonido

Fuente: <https://www.google.com.pe/search?q=Diagrama+del+Sensor+de+Sonido&tbm>

En la Fig. 9. Se puede observar un diagrama del sensor de sonido el cual al recibir la señal pre-amplificada que entrega el micrófono es aplicada en la primera etapa compuesta por un amplificador operacional LM324, el micrófono entrega una señal entre 0.1 mv y .3 mv a través de la resistencia R5. La primera etapa entrega una señal amplificada 470 veces por lo que a la entrada de la segunda etapa tenemos una señal entre 0.047 volts y 0.141 volts y al ser amplificada 10 veces, nos entrega entre .47 y 1.41 volts la cual podemos usar para que el microcontrolador por medio del convertidor analógico digital pueda emplearla.

### **2.3. HIPÓTESIS**

#### **2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL**

Mediante los espacios interactivos para el desarrollo de conocimientos y habilidades para niños y jóvenes, se brindará un mejor desarrollo en sus capacidades para enfrentarse a un mundo de continuo avance tecnológico para los niños y jóvenes de las Instituciones Educativas.

#### **2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICOS**

- Mediante la robótica educativa, se mejorará la calidad educativa de los alumnos.
- Las herramientas utilizadas en el aula interactiva nos permitirán ver la forma correcta de aplicación de los módulos de robótica.

## **CAPÍTULO III**

# **MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta la clasificación de Dankhe (1986) la presente investigación pertenecería a los estudios de carácter **Experimental** por que busca especificar el crecimiento de los estudiantes con la aplicación de la Robótica Educativa, éste proceso se tendrá que verificar analíticamente.

#### 3.1.1. TÉCNICAS:

- Análisis Documental.
- Observación Experimental.

#### 3.1.2. INSTRUMENTOS:

- Registro de Datos
- Software Aplicativo: Microsoft Excel.
- Bibliografía referente a Robótica Educativa.

### 3.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS

El análisis de datos que se empleara por el investigador someterá los datos con la finalidad de alcanzar los objetivos del estudio.

Sin embargo es importante planificar los principales aspectos del plan de análisis en función de la verificación de cada una de las hipótesis formuladas ya que estas definiciones condicionarán a su vez la fase de recolección de datos.<sup>9</sup>

Se ha empleado dos técnicas de evaluación de datos en la tesis:

- Técnicas cualitativas: En las que los datos son presentados de manera verbal (o gráfica) como los textos de entrevistas, las notas, los documentos.
- Técnicas cuantitativas: En las que los datos se presentan en forma numérica

Estas dos modalidades son especies radicalmente diferentes y utilizan conocimientos y técnicas completamente diferenciadas.

---

<sup>9</sup> Tratamiento de datos con hoja de cálculo. Leire Aldaz, Begoña Eguía. Pág. 02.

### 3.3. IMPLEMENTACIÓN DE AULAS INTERACTIVAS

Para la validación del proyecto era necesario controlar el contexto y población con que se trabajaría a fin de que estas condiciones sumaran valor a lo planteado. Por esta razón se definieron las siguientes condiciones administrativo-pedagógicas antes de su ejecución.

- Participaran estudiantes entre los 8 y los 16 años de edad que no conocieran ni hubiesen participado en experiencias con robótica.
- Establecer horarios de ejecución que permitirán a los participantes atender el horario de la escuela o colegio, de forma regular, y participar de la experiencia en sus espacios libres.
- Ubicar un sitio, o sala de cómputo, que tuviera disponibilidad horaria para ejecutar el proyecto cada día laboral de la semana, durante el periodo de implementación del taller y que contara con una instalación eléctrica adecuada.
- Contar con un educador, o encargado, preferiblemente de la comunidad, que pudiera apoyar los aspectos logísticos y participara de la experiencia durante todo el periodo.

De la misma manera se establecieron requisitos a nivel técnico y computacional, particularmente lo relacionado con los dispositivos, para hacer robótica.

A continuación vamos a ver la forma como se desarrolló la implementación de las aulas interactivas. Como se menciona en el proyecto se ha tomado un colegio con escasos recursos económicos como es la región de salinas aguada Blanca entre Arequipa y Moquegua como se muestran en las Fotos 01 y 02.



**Foto 01:** Localidad de Santa Lucia  
Fuente: Autor



**Foto 02:** Caseríos de los pobladores  
Fuente: Autor

Se tomó dos instituciones educativas como muestra Salinas Moche que se encuentra en el poblado de Moche y Chiviría que se encuentra en el poblado de Santa Lucia de Salinas, como se muestran en las Fotos 03 y 04.

Debido a la falta de un ambiente no se terminó la implementación de las aulas en la institución educativa de Moche, pero se realizó los talleres en salones prestados.

En la institución educativa Chiviría se terminó con la implementación al 100%.

La gran dificultad que se presento fue que no se cuenta con energía eléctrica en toda la zona se salinas, los poblados trabajan con motores solo por dos horas diarias.



**Foto 03:** Localidad de Santa Lucia

Fuente: Autor



**Foto 04:** I.E. Chiviría

Fuente: Autor

Se mostró con los directores de los dos colegios del plan de trabajo que se planteó en ambas instituciones y a la los estudiantes que serán beneficiados en ambas instituciones. Con el apoyo de las Instituciones educativas, el apoyo de la ONG EnseñaPeru, Apoyo de la Minería Inkabor y el Gobierno Regional, se comenzó con la implementación de las aulas interactivas.

- Se solicitó ambientes en ambas instituciones educativas, en la **Institución educativa Moche no se logró obtener ningún ambiente ya que el colegio no cuenta con ellos**, en la institución educativa Chiviría si se logró obtener el recurso solicitado se me asigno un ambiente donde se empezó con la implementación el ambiente.

- **Implementación del aula interactiva en la Institución Educativa Chiviria**

Se comenzó con el armado de los muebles como se muestra en las Fotos 05, 06 y 07, los muebles son propiedad de la I.E. que no contaban con el uso, siempre con el apoyo del director como de muestra en la Foto 08.



- **Adquisición de los equipos LEGO.**

La adquisición de los equipos de logro de la siguiente manera

- Las herramientas como: alicate, baterías, multímetro, pilas, y accesorios para el diseño de un robot básico se compró con recursos propio.

- Los equipos LEGO se adquieren con un convenio de la I.E. y el Gobierno regional de Moquegua debido a su costo elevado.
- Los equipos llegaron a la I.E. como se muestra en la foto 09.

Los equipos que llegaron son los siguientes:

- 04 Equipos LEGO modelo 9656 (Ver las Fotos 10 y 11).
- 04 Equipos LEGO modelo 9684 (Ver Foto 12).
- 01 Equipo LEGO modelo 9797 (Ver Fotos 13 y 14).



**FOTO. 09:** Llegada de los equipos en la I.E.

Fuente: Autor



**FOTO. 10:** Caja LEGO Modelo 9656

Fuente: Autor



**FOTO.11:** Fortada del Maletin del equipo 9656

Fuente: Autor



**FOTO.12:** Caja LEGO Modelo 9686

Fuente: Autor



FOTO.13: Caja LEGO Modelo 9797

Fuente: Autor



FOTO.14: Portara del Modelo 9797

Fuente: Autor

CUADRO N° 1. Equipo técnico que fue usado en el pilotaje del proyecto.

Características del equipo técnico	Usado para Proyecto de Tesis	Cantidad	Aporte de:
Interfases para hacer robótica	LEGO	8	Gob. Regional
Software	LEGO	4	Gob. Regional
Actuadores	Motores DC de 3.5 V.	10	Personal
Sensores	Temperatura, Switch de toque, Foto celdas	10 de cada uno	Personal
Herramientas	Destornilladores, alicates, segueta, multímetro	25 en Global	Personal
Artefactos	cautin, pistola de silicon	3 de cada uno	Personal
Equipo electrónico en desuso	Impresora, escaner, unidades de CD-ROM	2 de cada uno	Personal
Material didácticos	Paquetes de hojas, tijeras, goma, marcadores, papel de construcción.	2 Paquetes de Hojas, el resto 5 de cada uno	Personal

Fuente: Autor

Se desarrolló un esquema de los materiales principales que se ha requerido en los talleres de Robótica Educativa como de muestra en el Cuadro N° 1.

### 3.4. INVITACIÓN A LOS TALLERES

La invitación a los talleres se realizó con la coordinación de los dos directores de las instituciones educativas involucradas.

- **Invitación a la Institución Educativa Salinas Moche**

Las invitaciones se realizaron en coordinación con el director de la institución y también previo invitación a los padres de familia del poblado como se detalla en la foto (Ver Foto 15), donde se hace el anuncio publicitario para invitar a todo el público en general niños de 8 a 16 años, también se realizó la invitación personal a todo los estudiantes y docentes que participaran en los talleres (Ver Foto 16).



**Foto 15:** Pegando los afiches publicitarios para el taller en Salinas Moche.

Fuente: Autor



**Foto 16:** Realizando la invitación personal a los estudiantes y docentes.

Fuente: Autor

- **Invitación a la Institución Educativa Chiviría**

La invitación se realizó de la misma forma que en la anterior I.E. se pegó los afiches de invitación y se realizó la invitación personal a los estudiantes y docentes de la Institución Educativa, previa coordinación con el Director y presidente de la comunidad Santa Lucia (Ver Fotos 17 y 18).



**Foto 17:** Afiche de invitación que se preparó para pegar en los salones.

Fuente: Autor



**Foto 18:** Invitación a los estudiantes de la I.E. Chiviría.

Fuente: Autor

Una vez terminado con la adecuación de los talleres y la invitación a los estudiantes de la I.E. se realizó la coordinación con los docentes para la adecuación de los talleres de acuerdo al DCN, que plantea el ministerio de educación del Perú.

### 3.5. PLANIFICACION Y APLICACIÓN DE LOS TALLERES

#### 3.5.1. ENFOQUE TEÓRICO-PEDAGÓGICO

Para realizar nuestro plan anual de trabajo tomaremos un breve concepto donde, concebimos que la Robótica Educativa como un contexto de aprendizaje que se apoya en las tecnologías digitales e involucra a quienes participan en el diseño y construcción de creaciones propias, primero mentales y luego físicas, construidas con diferentes materiales y controladas por un computador. Estas creaciones pueden tener, en su origen, un referente real, por ejemplo, la apariencia, las formas de movimiento o de interactuar con el ambiente, se tratan de integrar a las creaciones; entonces nos encontramos ante una simulación. Otros productos pueden ser prototipos que corresponden a diseños totalmente originales o aquellos que combinan ambos prototipos y simulaciones.

### 3.5.1.1. Habilidades en diseño, fluidez tecnológica, creatividad

Las empresas e industrias han incorporado procesos de producción y múltiples elementos que incluyen automatismos y control. Los ingenieros mecánicos, electrónicos y más recientemente los informáticos, han asumido estos desarrollos. Sin embargo, en las últimas décadas se muestra con mayor presencia la necesidad de formarse u obtener alguna especialidad que abarque, con mayor profundidad, esos temas. La robótica industrial, como un área de estudios a nivel universitario en los países desarrollados ya es un recurso disponible, no así la robótica educativa como especialidad profesional.

Durante los talleres se plantea ver las calificaciones de la siguiente manera

- Alta productividad: Posibilidades de creación que se poseen para insertarse con éxito en una obra productiva.
- Mentalidad creativa: La habilidad para aplicar las tecnologías digitales en situaciones sostenidas y complejas, y para comprender las consecuencias que de éstas se derivan.
- Comunicación eficaz: Trabajo en equipo y colaborador, habilidades interpersonales, responsabilidad social, personal y cívica, comunicación interactiva.
- Era digital: Conoce y comprende los conceptos científicos necesarios para tomar decisiones, usa el lenguaje y el cálculo en el trabajo, y en la sociedad, para alcanzar las metas personales y para desarrollar conocimiento. Tiene conocimiento de lo que es la tecnología, involucra sus usos eficientes, toma decisiones al identificar problemas económicos, interpreta, usa y crea imágenes, videos y medios visuales. Busca rutas y nuevos escenarios para determinar medios y alcanzar fines.

En nuestro taller implementado se trabajaran con los siguientes criterios de evaluación (Véase Cuadro N° 2 y 3).

**CUADRO N° 2.** Habilidades observadas en estudiantes de los programas de Robótica Educativa

Mentalidad creativa	Alta productividad	Comunicación eficaz	Era digital
Planean, organizan y alcanzan eficazmente las metas del un proyecto, o la propuesta de solución al problema detectado	Crean, planifican y desarrollan proyectos en grupo. Trabajan juntos para resolver problemas.	Programan y controlan sus producciones usando lenguajes de programación especializados para hacer robótica.	Modifican sus actitudes, conductas y comprensiones para adaptarse a lo requerido, o a lo planeado
Priorizan y crean sus prototipos de solución o sus simulaciones.	Comparten y enseñan a otros lo que saben, ayudan a resolver problemas que otros compañeros enfrentan.	Usan gran variedad de herramientas y recursos para crear sus producciones: escalas, seguetas, catines, lenguajes de programación y creación de WEBS.	Administran el tiempo, los recursos y los esfuerzos. Evalúan la calidad de sus productos.
Usan recursos tecnológicos para hacer robótica, textos, fotos y videos para agregar valor a sus productos	Están dispuestos a asumir diferentes roles en los grupos de trabajo, a fin de lograr las metas.	Usan e identifican los trenes de engranes para transmitir el movimiento.	Están deseosos de conocer e indagar. Están dispuestos a cometer errores.
Anticipan contingencias y critican sus producciones.	Muestran respeto, tolerancia y confianza entre ellos y con sus maestros.	Identifican y aprovechan distintas fuentes de información: Textos, personas, videos, sonidos.	Planean, piensan y toman en cuenta los planes que se han propuesto.
Valoran los resultados para dirigir o alinear las facetas del proyecto.	Se comprometen con una meta compartida y aceptan la responsabilidad del trabajo en equipo hacia la meta.	Comprenden los elementos básicos de las producciones robóticas: percepción, razonamiento, comportamiento.	Crean productos originales y nuevos en función de la necesidad que se plantea.
Crean productos pertinentes y de alta calidad atendiendo lo planeado.	Comparten sus conocimientos y recursos con otros miembros del grupo.	Evalúan el proceso y los productos de sus actividades	Emprenden soluciones a situaciones que no resultan obvias.
Entiende la utilidad de los productos creados.	Diseñan y rediseñan soluciones.	Aplican los principios del diseño tecnológico en sus productos.	Consideran hipótesis, hacen inferencias y evalúan sus producciones

Fuente: Autor

**CUADRO N° 3.** Relaciones entre habilidades con las propuestas del proyecto

Habilidad		Propuesta de robótica (TESIS)	
Mentalidad creativa	La habilidad para aplicar las tecnologías digitales en situaciones sostenidas y complejas y para comprender las consecuencias que de éstas se derivan.	Creatividad	Diseña, construye y programa prototipos y simulaciones usando recursos tecnológicos especializados para hacer robótica educativa.
Alta productividad	Alta productividad: posibilidades de creación que se poseen para insertarse con éxito en una obra productiva.	Diseño	Aplicar los procesos de diseño tecnológico para hacer sus creaciones: idea, selección de producto, diseño, construcción, valoración, rediseño.
Comunicación eficaz	Trabajo en equipo y colaborador, habilidades interpersonales, responsabilidad social, personal y cívica, comunicación interactiva.	Resolución de problemas	Reconoce un problema, estudia sus causas y anticipa consecuencias. Propone soluciones y se integra activamente a grupos con otros compañeros, para buscar la solución.
Era digital	Conoce y comprende los conceptos científicos necesarios para tomar decisiones, usa el lenguaje y el cálculo en el trabajo y en la sociedad para alcanzar las metas personales y para desarrollar conocimiento. Tiene conocimiento de lo que es la tecnología, involucra sus usos eficientemente, toma decisiones al identificar problemas económicos, interpreta, usa y crea imágenes, videos y medios visuales. Busca rutas y nuevos escenarios para determinar medios y alcanzar fines.	Fluidez tecnológica (programación, operadores mecánicos, electrónica)	Reconoce y caracteriza el grado de inteligencia de un producto hecho en robótica. Integra conocimientos de electrónica, programación y operadores mecánicos para construir y valorar sus producciones y las de los demás.

Fuente: Autor

### 3.5.2. PILOTO IMPLEMENTADO

Para implementar el piloto se diseñó múltiples fichas donde se da a conocer el manejo de los talleres, donde el objetivo del piloto era validar la metodología diseñada de tal manera que informara sobre los ajustes, cambios y mejoras a realizar del material que los educadores y niños usaban y de las estrategias y actividades propuestas, de acuerdo a DCN (Diseño Curricular Nacional).

Para concretar esta fase se establecieron tres propósitos:

1. Evaluar la factibilidad de la propuesta con relación al tiempo de ejecución de las actividades, sus objetivos, la propuesta de contenido, el nivel de exigencia y el conocimiento requerido para su ejecución por parte de los educadores y estudiantes, antes y durante el desarrollo de la propuesta.
2. Valorar las incidencias de la propuesta, con relación a las creencias que tienen los estudiantes y educadores en relación a la robótica y a los cambios en ellas que la propuesta ofrece.
3. Caracterizar un conjunto de habilidades y desempeños que la propuesta metodológica propicia para los estudiantes que se beneficiaron.

Para recopilar los datos, se organizaron sesiones de conversación con los educadores y se usaron instrumentos escritos y digitales que se aplicaron en cada taller. Por ejemplo:

- Fichas de información que indagan sobre el perfil de los estudiantes (nivel de estudio, grados académicos, experiencia de uso con las computadoras y ocupación de sus responsables).
- Instrumentos dirigidos para conocer los grados de conocimiento y dominio presentes en diferentes momentos del proceso y al final de la experiencia.
- Análisis de producciones: programas, esquemas, planes de proyectos, creados por los estudiantes.
- Registros fotográficos: construcciones, escenas, producciones en pantallas recuperadas en todas las sesiones.
- Artículos de los educadores: Cada educador escribió un ensayo de su experiencia en el proyecto.
- Portafolio del investigador: Se realizó una bitácora de seguimiento de actividades, con relación al tiempo y propósitos esperados, para reunir

información sobre el grado de cumplimiento asociado a la factibilidad de la propuesta.

### 3.5.3. ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA Y LOS MATERIALES

Consistió en la depuración y revisión de los documentos, en su versión final. Esto incluyó lo siguiente: depuración de consignas, ajuste de actividades en cuanto a los productos esperados y el tiempo de ejecución, luego de un análisis detallado de los resultados obtenidos en cada ejecución en forma independiente, y un análisis comparativo entre todas las ejecuciones, los documentos fueron revisados y se incluyeron los ajustes, de manera que estuvieran accesibles a entidades y personas con poco, o ningún conocimiento, en el área. Se mejoraron formatos y presentación de contenido e ilustraciones.

En el Cuadro N° 4, se observa la exigencia y fluidez para los estudiantes. En este cuadro se muestra los parámetros y factores a tomar en consideración.

**CUADRO N° 4.** Exigencia y fluidez para estudiantes

		Fluidez tecnológica			Creatividad	Competencias ciudadanas
	Diseño	Electrónica	Programación	Operadores		
<b>Nivel de exigencia</b>	Alto: porque requieren saber aplicar y resolver operaciones básicas en diferentes problemas y ejercicios que surgen. También deben reconocer los sistemas de medida y conversión y usarlos.	Bajo: porque es fácil hacer y deshacer conexiones o hacer pruebas a los componentes. Requiere cuidado y orden en el uso de herramientas principalmente el cautín que se calienta mucho.	Alto: porque exige orden y tenacidad. No siempre se puede encontrar cual es el origen de los errores. Estos ejercicios requieren atención y seguimiento minucioso de las líneas. Deben recurrir a la pregunta, la prueba y la discusión, como recursos de solución.	Medio: porque requiere un buen uso y aplicación, y herramientas (alicate, destornilladores, multímetro, cautín) según su función. Precisión a la hora de lograr acoples entre dientes.	Bajo: es bajo porque se puede hacer fácilmente pero requiere tenacidad y persistencia para mantenerse y respetar lo planteado debe concretarse.	Medio: porque exige solidaridad, colaboración, ayuda, apoyo mutuo y compromiso. Deben vencer la tendencia al individualismo.
<b>Fluidez tecnológica requerida</b>	Uso de instrumentos de medida (regla).	Uso cuidadoso de los instrumentos de medida, herramientas para cortar instrumentos y actuadores para hacer robótica.	Inicio y fin de programas. Navegación por menú. Discriminación puertos de entrada y salida. Manipulación básica de computadoras.	Orden y atención en los proceso de desarme de estructuras y mecanismos.	No aplica	No aplica

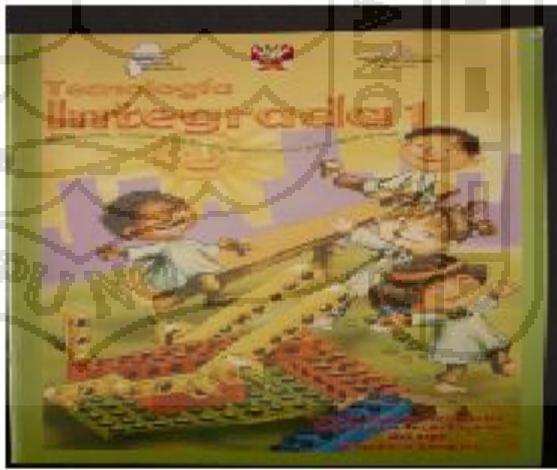
Fuente: Autor

- **Habilidades creativas en resolución de problemas**

Diseñan, construyen y ensamblan representaciones para simular la solución de un problema comunal. Cuidan la apariencia, el ajuste, el color, la funcionalidad y la versatilidad en sus productos, e integran a diez o más productores en un mismo desarrollo (Véase Cuadro N° 5 y Fotos del 19 al 20).

La amalgama de los tres módulos de contenido se consolida y solidifica con la creación de un proyecto en el que participan todos los integrantes del taller. Este proyecto parte del planteamiento, análisis y búsqueda de la solución a un problema que enfrenta la comunidad. En el planteamiento de la solución los estudiantes integran los conocimientos de robótica que la experiencia ha promovido. En sus inicios el problema se analiza de acuerdo a sus causas, consecuencias y soluciones posibles. Según el consenso del grupo, se opta por la mejor solución para crear una única representación. Posteriormente se organizan en subgrupos que tienen la responsabilidad de crear una parte de ese producto. Por tratarse de un todo que integra pequeñas partes, es requisito que los subgrupos coordinen aspectos de ensamble, acople, escala, tipos de materiales, color y todas aquellas variables que al final del proceso demuestren un trabajo coordinado y realizado en equipo. Algunas de las habilidades propiciadas por rubro son:

**CUADRO N° 5.** Habilidades creativas y en resolución de problemas

Diseñan, construyen y ensamblan representaciones para simular la solución de un problema comunal. Cuidan la apariencia, el ajuste, el color, la funcionalidad y la versatilidad en sus productos e integran a diez o más productores en un mismo desarrollo.	
<b>Plantean problemas y proponen soluciones.</b>	
Exponen los problemas que enfrenta la comunidad. Los ponen en categorías y los colocan por prioridad de atención.	
Analizan y definen la mejor solución al problema, diseñan una forma de representarla.	
Se asignan responsabilidades y se crean planes de trabajo y diseños de productos.	La robótica es algo que nos ayuda a hacer volar nuestra imaginación y luego podemos realizarlo.
<b>Diseñan, construyen y ensamblan representaciones que integran la robótica.</b>	Crean representaciones para la solución al problema, incluyen la robótica y otros recursos.

Fuente: Autor



**Foto. 19:** Se muestra como los estudiantes desarrollan sus habilidades

Fuente: Autor



**Foto. 20:** Se muestra el desarrollo de sus habilidades mediante videos.

Fuente: Autor

### 3.6. ESQUEMA DE LOS TALLERES

Se trabajó los talleres de acuerdo al plan de calificaciones mencionadas en el Cuadro N° 6, dicho cuadro fue proporcionado por la I.E.

**CUADRO N° 6.** Fue proporcionado por la I.E. para ser resueltos en el Taller.

#### 3.6.1. MATRIZ DE PROBLEMAS

PROBLEMAS	CAUSAS	CONSECUENCIAS	POSIBLES SOLUCIONES	NECESIDADES DE APRENDIZAJE	TEMAS TRASVERSALES
Bajo rendimiento Escolar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes</li> <li>- Inadecuada aplicación de estrategias de aprendizaje.</li> <li>- Mala alimentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desinterés por el estudiante.</li> <li>- Problemas en el aprendizaje.</li> <li>- Desnutrición escolar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Docente y PP.FF. comprometidos en el proceso de enseñanza y aprendizaje con los estudiantes.</li> <li>- Aplicación adecuada de estrategias de aprendizajes según el ritmo y estilo de los estudiantes.</li> <li>- Incentivar el consumo de alimentos balanceados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso de docentes y PP.FF. en participar activamente en el proceso de enseñanza.</li> <li>- Manejo de estrategias de autoaprendizaje.</li> <li>- Conocer el valor nutritivo de los alimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Educación en valores o formación ética.</li> </ul>



Contaminación ambiental.	- Falta de cultura ambiental en los agentes educativos. - Inserción de educación ambiental en su currículo pedagógico	- Inadecuado acopio de los residuos sólidos. - Desconocimiento de prácticas educativas ambientales.	- Buen uso de depósitos de basura según características. - Transversalización de contenidos ambientales en todas las áreas curriculares.	- Charlas acerca del reciclaje. - Inserción de temas de contaminación ambiental en las diversas áreas.	- Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.
--------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

Para validar el planteamiento del trabajo se consideró los Cuadros 1 al 6 para elaborar el plan anual de trabajo para los cuatro talleres que se implementó en el proyecto los cuales son adjuntados en el Anexo 1 al 4, según el DCN.

### 3.6.2. PLANTEAMIENTO DE VISIÓN Y HABILIDADES DE ESQUEMA PARA EL TALLER.

**Curso:** Razonamiento Matemático.

**Estudiantes dirigidos:** 3ro, 4to, 5to y 6to.

- **VISIÓN:** El *ideal de mis alumnos; lo que lograré en ellos (en términos generales).*

Al finalizar el año 2012 el total de mis alumnos de 3ro, 4to, 5to y 6to grado de educación primaria lograrán alcanzar un nivel más alto de lo esperado en los conocimientos requeridos en Matemáticas, demostrando su capacidad creativa y pensamiento crítico, en los exámenes a nivel nacional e internacional, también ser capaces de aplicar las TIC's en el desarrollo de sus conocimientos creando juegos y dinámicas, trabajando en equipo con autoconfianza, incentivando su autoestima y perseverancia para tener acceso a mejores oportunidades en la sociedad globalizada y competitiva.

- **Habilidades Transformativas**

<b>Habilidad Transformativa</b>	<b>Habilidades que podrán tener al finalizar el año.</b>	<b>Explicar por qué esta habilidad hará que accedan a mejores oportunidades de vida</b>	<b>Desarrolla 3 estrategias para desarrollar esta habilidad durante el año escolar</b>
---------------------------------	----------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------



<p>Creativo e innovador</p>	<p>Tener la mente abierta y recopilar información para ser transformada.</p> <p>Ser soñadores e inquietos con los desafíos</p>	<p>Plantearán nuevas actividades innovadoras en el colegio.</p> <p>Serán líderes en innovación en el ámbito nacional e internacional.</p>	<p>-Plantear concursos de creatividad e innovación tecnológica en el colegio.</p> <p>-Elaborar nuevos métodos de aprendizaje en nivel abstracto y dinámico en el área de las matemáticas.</p> <p>-trabajar con las TIC's para desarrollar su habilidad creativa e innovador.</p>
<p>Crítico y reflexivo</p>	<p>El estudiante argumenta sus opiniones y analiza reflexivamente situaciones distintas, elaborando conclusiones propias bien fundamentadas.</p> <p>El estudiante se cuestiona permanentemente, emitiendo juicios sobre las diversas situaciones que se le presentan en su aprendizaje diario.</p>	<p>Esta habilidad le ayudara mucho en su desarrollo personal, será una mejor persona que cuestiona y opina dentro de cualquier ámbito social que se encuentre.</p> <p>Tener la mentalidad de un pensamiento crítico fortalecerá su autoestima para poder acceder a una mejor oportunidad por ejemplo, reclamando por sus derechos si hay una injusticia.</p>	<p>-Analizar e interpretar opiniones en el salón de clases cuando se trabaje en grupos (Practica guiada)</p> <p>- Cada estudiante defiende su posición o idea respecto a un problema planteado en el salón de clases.</p> <p>- Los estudiantes serán sometidos constantemente a buscar nuevas soluciones a problemas Matemáticos planteados por el profesor.</p>

• **METAS DE APRENDIZAJE PARA MIS ALUMNOS:**

Todos los alumnos de 3°, 4°, 5° y 6° de educación primaria al finalizar el año académico 2012, desarrollaran conocimientos y habilidades en las tres competencias del área de matemática al recoger datos e interpretarlos, graficar figuras de cuerpos geométricos, y al operar y resolver problemas; demostrando el logro de su meta con un rendimiento igual o superior a 16 en la evaluación final.

**Evaluación de las metas de aprendizaje:**

Si demuestran sus habilidades y conocimientos en los diferentes exámenes planteados durante el año.

**Verificando su progreso con los exámenes parciales planteadas durante el año.**

• **TRABAJANDO CON AFECTO Y ACCESO SEGÚN LA I.E.**

**AFECTO:**

<b>Actitud o Mentalidad</b>	<b>¿Qué debo observar en mis alumnos? ¿Cómo la puedo observar?</b>	<b>¿Por qué es clave para el éxito en sus vidas?</b>	<b>Estrategias que puedo utilizar en el salón</b>
<p>Trabajando en equipo nadie nos ganara.</p> <p>Yo puedo (Autoconfianza )</p> <p><b>Perseverancia:</b> Significa ser pacientes en este</p>	<p>Si trabajan organizadamente y coordinan las actividades eficazmente.</p> <p>Se apoyan entre ellos para superar obstáculos.</p> <p>Manejan la confianza, solidaridad y respeto por sus compañeros</p>	<p>Aprenderán a realizar tareas específicas como miembro de un equipo.</p> <p>Les adura a ser líderes y confiar en sus compañeros de equipo</p> <p>Serán capaces de confiar en sus propias habilidades.</p>	<p>Dinámicas grupales</p> <p>Juegos de roles, por ejemplo ser el presidente de la república del Perú.</p> <p>Plantearles retos en grupos de alumnos a realizar determinadas tareas de investigación.</p> <p>Motivación constante en sus actitudes de los</p>



<p>caso en el proceso de aprendizaje, tener disciplina en las acciones, decisión en lo que uno quiere, y valentía al enfrentar nuevos retos.</p>	<p>de trabajo.</p> <p>Confían en sí mismos que pueden superar los retos que se les plantea.</p> <p>Buscan la solución incansablemente a cualquier problema que se les plantea.</p> <p>Si no puede resolver la práctica guiada, lo intenta una, dos, tres veces... hasta pasar a la práctica independiente y alcanzar con el boleto de salida.</p> <p>A pesar que se le puso B vuelve a presentar la tarea para tener AD.</p> <p>Se siente motivado a participar en talleres de reforzamiento para seguir mejorando en su aprendizaje.</p>	<p>Tener la seguridad de lograr superar los retos que pueden parecer insuperables.</p> <p>Con la perseverancia se obtiene la fortaleza y disciplina en la mejora de su aprendizaje cognitivo y emocional necesario para enfrentarse a las dificultades y contratiempos que se les presentan en el camino del logro de sus objetivos además el trabajo constante le permitirá desarrollar su inteligencia (intrapersonal, interpersonal, lingüística y/o) y aptitudes personales como <b>verbales</b> para comprender palabras, oraciones,</p>	<p>estudiantes.</p> <p>Mostrar ejemplos de personas que lograron grandes metas confiando que si podía realizar.</p> <p><b>a. Juego:</b> En busca del tesoro. <i>Desarrollo:</i> El Guía esconde un objeto en particular, seguidamente elabora un mapa del tesoro, (croquis), pistas, retos, etc. para encontrar el tesoro en grupos, el grupo ganador recibe un premio o felicitación pública.</p> <p><b>b. Lecturas</b> Motivacionales (ver anexos).</p> <p><b>c. Retos</b> personales. <i>Ej.:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Cumpliré todas mis tareas.</i></li> <li>- <i>Aprendo a investigar investigando.</i></li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



		<p>textos y relaciones entre los mismos, <b>sociales</b> para comprender e interactuar con el prójimo y la <b>persuasiva</b> para argumentar, convencer, ordenar, y sistematizar, una fuente de información.</p>	<p>- <i>Leeré una lectura por semana.</i></p> <p><b>d. Producción de textos:</b> Cuentos, poemas, recetas, etc. Enfocado al logro de la gran meta, la realización del proyecto de visión y su proyecto de vida.</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**ACCESO:**

<b>Experiencia u Oportunidad</b>	<b>¿Qué busco lograr en mis alumnos con esta experiencia u oportunidad?</b>	<b>¿Por qué es importante?</b>
<p>Ir a los exámenes regionales, nacionales e internacionales.</p> <p>Presentar a los estudiantes a profesionales modelo a imitar, los que compartirán su experiencia en su vida profesional en talleres liderazgo.</p> <p>Mostrar videos de empresas donde se pueden desempeñar los estudiantes</p>	<p>Que ellos mismos demuestres sus habilidades y conocimientos frente a otros estudiantes del mismo grado.</p> <p>Hacer ver a los estudiantes que con esfuerzo y dedicación en el estudio se pueden lograr grandes metas.</p> <p>Mostrar dónde y cómo ellos pueden trabajar una vez que ya son</p>	<p>Tendrán la oportunidad de acceder a becas y reconocimientos por sus esfuerzos.</p> <p>Los estudiantes de darán cuenta que estudiar y desarrollar habilidades necesarias te harán un gran profesional de éxito.</p> <p>Conocer donde pueden desempeñarse, una vez que sean profesionales les ayudara a plantear sus</p>



<p>cuando sean profesionales.</p> <p>Cuando de culmine los trabajos se demostrara en una feria, las creaciones de los modelos de LEGO que se emplearon en los talleres.</p>	<p>profesionales.</p> <p>Satisfacción y prueba tangible que su esfuerzo ha valido la pena y se ha concretado gracias al trabajo en equipo y su perseverancia.</p>	<p>grandes metas en su proyecto de vida con éxito.</p> <p>Porque se verá reflejado en la presentación de su Trabajo de Investigación sobre la Reserva de Salinas mostrando sus conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo del año. Asimismo se darán cuenta que la perseverancia y el trabajo en equipo son rentables a mediano y largo plazo.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

• **Oportunidades que cumplirán los estudiantes**

Serán grandes personas con conocimientos y habilidades necesarios para afrontar a la sociedad y cultivando valores éticos y morales.

Tendrán conocimientos necesarios para acceder a Becas para tener muchas mejor oportunidad de educación, también ser ganadores de distintos concursos nacionales e internaciones en el Área de las razonamiento matemático logrando ser reconocidos por sus esfuerzos en el estudio.

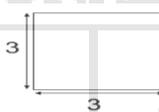
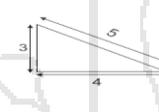
Al alcanzar la visión podrán competir con estudiantes de otros colegios buscando cerrar la brecha educativa.

**3.6.3. PLANIFICACION DE UNA CLASE MODELO QUE SE APLICO**

<p>Grado:</p> <p>Materia:</p>	<p>4°Primaria</p> <p>Matemática.</p> <p>Hora: 15:00- 16:30</p>	<p>Docente:</p>	<p>Raul Castillo</p>	<p>Tutor:</p>	<p>María Rosa</p>	<p>Fecha Ejecución:</p>	<p>Viernes</p> <p>16/07/12</p>	<p>¿Borrador?</p> <p>¿Final?</p>	<p>Final</p>
-------------------------------	----------------------------------------------------------------	-----------------	----------------------	---------------	-------------------	-------------------------	--------------------------------	----------------------------------	--------------

TIEMPOS (Apertura: 8 ICN: 20 P.G.: 25 P.I.: 15 B.S.: 7)

• PLANIFICACIÓN DE CINCO PASOS N° 16

PRE -PLANIFICACIÓN: SABER, PARA QUÉ, MOSTRAR	OBJETIVO.	PUNTOS CLAVES.
	<p><b>Números, Relaciones y Operaciones.</b></p> <p>16. Identificar y calcular los perímetros y área del cuadrado, rectángulo y triángulo.</p> <p>Indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende el significado de área y perímetro en su entorno.</li> <li>• Calcula el perímetro y área del cuadrado, rectángulo y triángulo.</li> </ul>	<p>El estudiante estará en la capacidad de identificar y calcular los perímetros y área del cuadrado, rectángulo y triángulo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ <i>El perímetro de una figura geométrica está definida como la suma de la longitud de sus lados.</i></li> <li>❖ <i>El área del cuadrado y rectángulo está definida por la multiplicación de su base por su altura y la del triángulo por la multiplicación de su base por su altura dividida en 2.</i></li> </ul> <p>Así:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Perímetro = 3 + 3 + 3 + 3 = 12</p> <p>Área = 3 x 3 = 9</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Perímetro = 2 + 4 + 2 + 4 = 12</p> <p>Área = 2 x 4 = 8</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Perímetro = 3 + 4 + 5 = 12</p> <p>Área = (3 x 4) / 2 = 12 / 2 = 6</p> </div> </div>
	<p><b>EVALUACIÓN.</b></p> <p>Durante el cierre de la clase aplicaré la evaluación (boleto de salida); en éste, el alumno deberá demostrar su capacidad para identificar y calcular los perímetros y área del cuadrado, rectángulo y triángulo.</p>	

<u>BOLETO DE SALIDA</u>		
<p>Nombre: _____</p> <p>1.- Hallar el perímetro y área de las siguientes figuras, y pinta de azul sus lados, de rojo sus vértices y verde sus ángulos</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Área = _____ Perímetro = _____</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Área = _____ Perímetro = _____</p> </div> </div> <p>2.- Hallar el perímetro y área de las siguientes figuras</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Área = _____ Perímetro = _____</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Área = _____ Perímetro = _____</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Área = _____ Perímetro = _____</p> </div> </div> <p style="text-align: right;"> ENSEÑA Perú</p> <p><b>Valor: Pregunta 1 = 8 puntos, Pregunta 2= 12 puntos.</b></p> <p><i>2 indicadores significa que el objetivo está cumplido,</i></p> <p><i>1 indicador significa que el objetivo está en proceso de ser aprendido.</i></p> <p><i>0 indicadores significa que el objetivo no se ha cumplido.</i></p>		
<b>CONEXIÓN CON LA META DE LOGRO DE GRADO.</b>		
<p>La clase será exitosa si al culminar los niños logran adquirir la capacidad de identificar y calcular los perímetros y área del cuadrado, rectángulo y triángulo, con un dominio del 80%, encadenando un eslabón más hacia el logro de la GRAN META “TODOS, OBTENDREMOS (16) como mínimo EN EL EXAMEN FINAL”.</p>		
<b>L0A</b>	<b>1. APERTURA (5 min.)</b>	<b>MATERIALES</b>
<b>DE</b>	El profesor iniciara reuniéndose con los estudiantes en el taller, indicando a los participantes que observen todo lo que los rodea, cajas ventanas, mesas sillas entre otros, indicando a todos que identifiquen cuadrados y triángulos.	Pizarra, Kit de Lego.
<b>CICLO</b>	Todos sacaran sus herramientas e identificaran las mismas figuras geométricas con las herramientas de LEGO.	



	<p>Indicaremos la relación que tiene nuestro tema con la visión “Si queremos ser capaces de resolver problemas de la vida diaria, tenemos que aprender a calcular las áreas y perímetros, trabajaremos en pares y con esto seremos tolerantes y respetuosos con nuestros compañeros, además todo este trabajo será duro y tendremos que perseverar como nuestra amiga la tortuguita” (Wall-e robot).</p>	
<p><b>2. INTRODUCCIÓN DEL CONTENIDO NUEVO</b></p>		
	<p>Ahora pasaremos a la ICN; como saben debemos respetar las reglas mientras el profesor explica. El objetivo de hoy se relaciona con nuestra visión porque nos permite mejorar en nuestro proceder diario frente a los problemas que se nos presentan, los perímetros y áreas estarán presentes siempre estarán presentes en nuestra vida así que si los aprendemos nos serán de mucha utilidad.</p> <p><b>Objetivo: “Identificar y calcular los perímetros y área del cuadrado, rectángulo y triángulo.”.</b></p> <p>Una vez que todos los participantes tengan sus materiales y herramientas se les indicara a todos, que formen figuras geométricas, para captar la información si tienen noción de cuadrados y triángulos con los kit de LEGO.</p> <p>Después se mostrara figuras como ejemplo de lo que se trata de decir y transmitir a los alumnos.</p> <p>Luego el profesor entregará a cada par de estudiantes dos plumones papelote y donde tendrán 4 figuras (cuadrado, rectángulo, triángulo y una figura compuesta), para desarrollarlas paso a paso.</p> <p>Indicaremos que realicen las figuras con las herramientas LEGO que cuentan cada uno, se premiara a los primeros que terminen</p>	<p>Plumones, hojas, kit de Lego.</p>

<p>con esta experiencia.</p> <p><b>Agregaré algunos ejemplos de acuerdo al contexto de la clase.</b></p>	
<p><b>3. PRÁCTICA GUIADA</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Primero:</b> Trabajaremos de acuerdo a los grupos que corresponden a cada coordinación.</li> <li>- <b>Segundo:</b> Utilizaremos la <b>voz de 20 cm</b>, para no interrumpir al grupo del costado”.</li> <li>- <b>Tercero:</b> Para pedir ayuda levantar la mano.</li> <li>- <b>Cuarto:</b> No está permitido desplazarse por el aula sin permiso del profesor.</li> </ul> <p>El profesor iniciará dando las instrucciones de la PG y las expectativas de comportamiento en esta parte de la sesión.</p> <p>El tutor entregara modelos de figuras ya realizadas, para que puedan imitar y realizar algunas creaciones de acuerdo a las capacidades de cada uno, posterior se pedirá que cada uno pueda usar reglas para medir los perímetros de las figuras realizadas y anotarlos en el cuaderno de prácticas.</p>	
<p><b>4. PRÁCTICA INDEPENDIENTE</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1. Primero:</b> Trabajaremos individualmente y con voz de 5 cm.</li> <li><b>2. Segundo:</b> Pedir ayuda levantando la mano.</li> <li><b>3. Tercero:</b> No está permitido desplazarse por el aula sin permiso del tutor.</li> <li><b>4. Cuarto:</b> Es necesario que tengan sus cuadernos y todos los materiales sobre la mesa y que esperen a la hoja de práctica del profesor. Los estudiantes resolverán los problemas entregados por el profesor en un tiempo no mayor a 15 minutos, si alguno(s) de los alumnos terminara antes de tiempo podrá pedir un “EJERCICIO RETO” de mayor dificultad.</li> <li><b>5. VC:</b> El tutor inspeccionará constantemente a cada estudiante durante la práctica, para verificar la comprensión.</li> </ul>	

	<p>6. El profesor realizará el monitoreo de los alumnos de manera individual (tomará especial atención a los alumnos de menor rendimiento) aclarando posibles dudas y corrigiendo errores durante la práctica.</p> <p style="text-align: center;"><b>PRACTICA INDEPENDIENTE</b> </p> <p>1.-Calcula el perímetro de las siguientes figuras:</p>	
	<p><b>5. CIERRE (5 min.) *Boleto de Salida</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El profesor pedirá a los estudiantes que guarden todos sus materiales y que solo dejen un lapicero sobre la mesa.</li> <li>- El profesor hará un repaso <b>rápido de los puntos clave</b> y luego repartirá las hojas del boleto de salida a los estudiantes. “Tenemos cinco minutos para terminar la prueba, vamos a demostrar de nuevo que si podemos”.</li> </ul>	
<b>REI</b>	<p><b>TAREA (si fuera apropiado).</b></p> <p><b>Incluye la tarea de la clase anterior.</b></p>	

Los manuales utilizados para esta cesión se encuentran en el Anexo 9.

Las Fotos del taller realizado se muestran a continuación (Ver Foto 21 al 26).



**Foto 21:** Mostrando el objetivo de la sesión del taller

Fuente: Autor



**Foto 22:** Desempacando los materiales de trabajo LEGO modelo 9684

Fuente: Autor



**Foto 23:** Armando los kit de acuerdo a los manuales proporcionados.

Fuente: Autor



**Foto 24:** Se continua con el reconocimiento de las figuras geometricas.

Fuente: Autor



**Foto 25:** Realizando la practica independiente del taller

Fuente: Autor



**Foto 26:** tomado el voletto de salida para validar el aprendizaje.

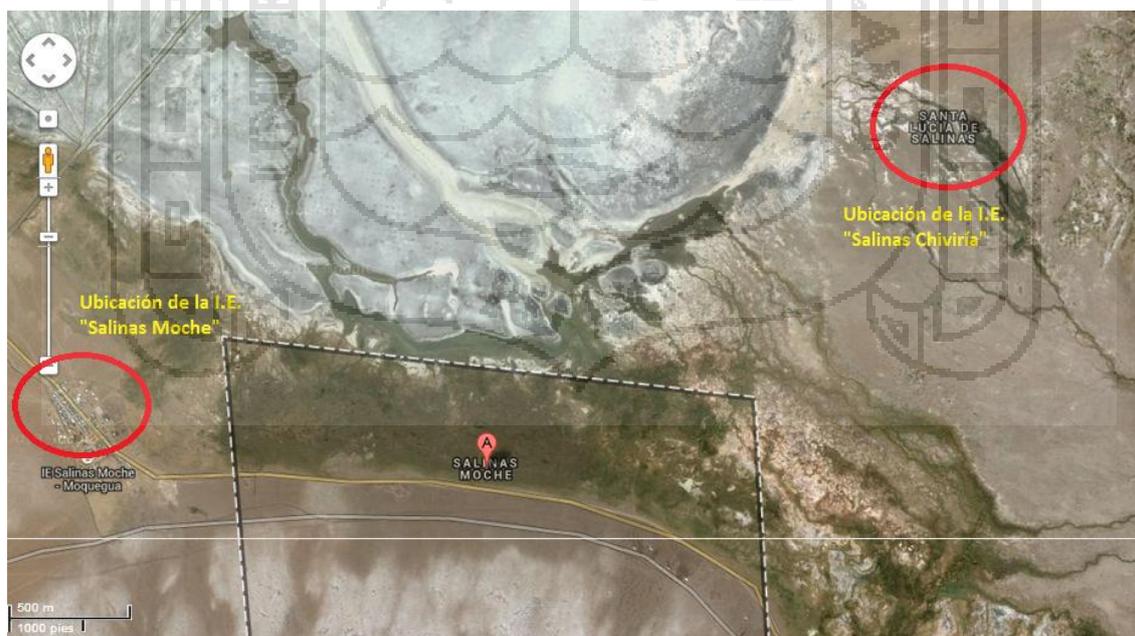
Fuente Autor:

## **CAPÍTULO IV**

# **CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN**

**4.1. DATOS NOMINALES DEL PROYECTO**

NOMBRE DEL PROYECTO	
“ROBÓTICA EDUCATIVA: ESPACIOS INTERACTIVOS PARA EL DESARROLLO DE CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES DE LOS NIÑOS Y JÓVENES DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS”	
<i>Ubicación geográfica del proyecto:</i>	Departamento: Moquegua
	Provincia: General Sánchez Cerro
	Distrito: Ubinas
<i>Nombre de las institución educativas:</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salinas Chiviría</li> <li>• Salinas Moche</li> </ul>
<i>Periodo de duración del proyecto:</i>	Fecha de inicio: 01-03-2012.
	Fecha de culminación: 21-12-2012.
<i>Nombre y firma de la persona responsable del proyecto:</i>	
Raúl O. Castillo Pinto	



**Fig. 10.** Ubicación del Proyecto

Fuente: Google Earth.

## **CAPÍTULO V**

# **EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

## 5.1. ANÁLISIS DE DATOS

Primero, realizamos un diagnóstico de entrada. Y, segundo, estimamos el crecimiento en sus capacidades de los alumnos y luego se explicará en una Tabla estadística el comportamiento y/o crecimiento que se tuvo con la aplicación de la Robótica Educativa. Finalmente se mostrara los resultados obtenidos; para ver los cuadros de Unidades y Diagnósticos, para ver más Fotos de los talleres Ver Anexos 1, 2, 3 y 4.

Se realizó cuatro talleres donde se muestran en cada cuadro los participantes.

### 5.1.1. RESULTADOS DEL PRIMER TALLER REALIZADO EN LA I.E. CHIVIRIA-IV CICLO

#### TRATAMIENTO DE DATOS CON HOJA DE CÁLCULO

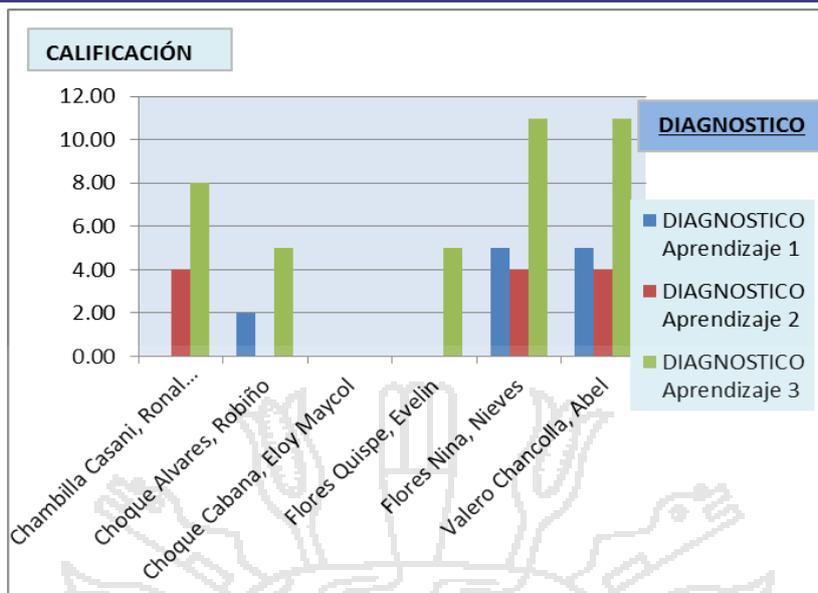
En el primer cuadro se muestra los resultados de entrada (Diagnóstico) de las tres áreas temáticas objeto de estudio, los cuales fueron:

- Aprendizaje 1: Números, relaciones y operaciones.
- Aprendizaje 2: Geometría y medición.
- Aprendizaje 3: Estadística.

**CUADRO: DIAGNÓSTICO**

DATOS	DIAGNÓSTICO		
	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje
	1	2	3
Chambilla Casani, Ronal Anderson	0.00	4.00	8.00
Choque Alvares, Robiño	2.00	0.00	5.00
Choque Cabana, Eloy Maycol	0.00	0.00	0.00
Flores Quispe, Evelin	0.00	0.00	5.00
Flores Nina, Nieves	5.00	4.00	11.00
Valero Chancolla, Abel	5.00	4.00	11.00

En el siguiente Gráfico estadístico se muestra los resultados de las evaluaciones anteriormente mencionados; llegando a un mínimo de 0 y un máximo de 11 puntos.

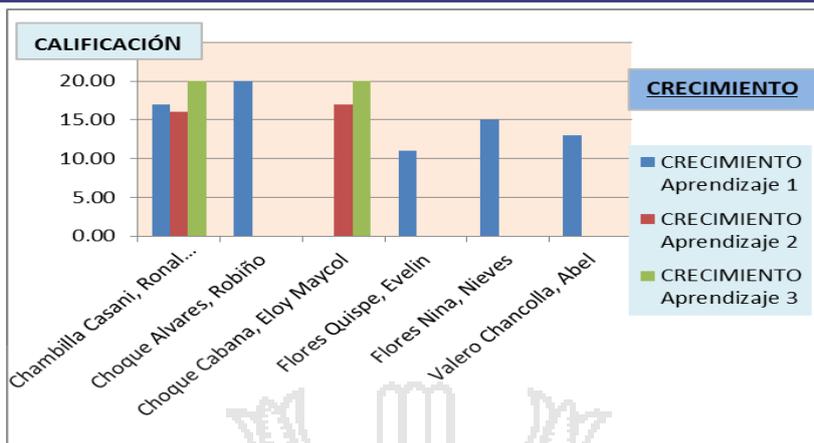


En el siguiente Cuadro se muestra los resultados de crecimiento después de ser aplicado los talleres de Robótica Educativa, los resultados que contemplan la nota 00 son estudiantes que no asistieron a los talleres debido a múltiples problemas sociales que ocurren en la región.

**CUADRO: CRECIMIENTO**

DATOS	CRECIMIENTO		
	Aprendizaje 1	Aprendizaje 2	Aprendizaje 3
	1	2	3
Chambilla Casani, Ronal Anderson	17.00	16.00	20.00
Choque Alvares, Robiño	20.00	0.00	0.00
Choque Cabana, Eloy Maycol	0.00	17.00	20.00
Flores Quispe, Evelin	11.00	0.00	0.00
Flores Nina, Nieves	15.00	0.00	0.00
Valero Chancolla, Abel	13.00	0.00	0.00

En el siguiente Gráfico estadístico se muestran los resultados de crecimiento con la aplicación de la Robótica Educativa, vemos que se obtiene un logro significativo después de usar esta herramienta.

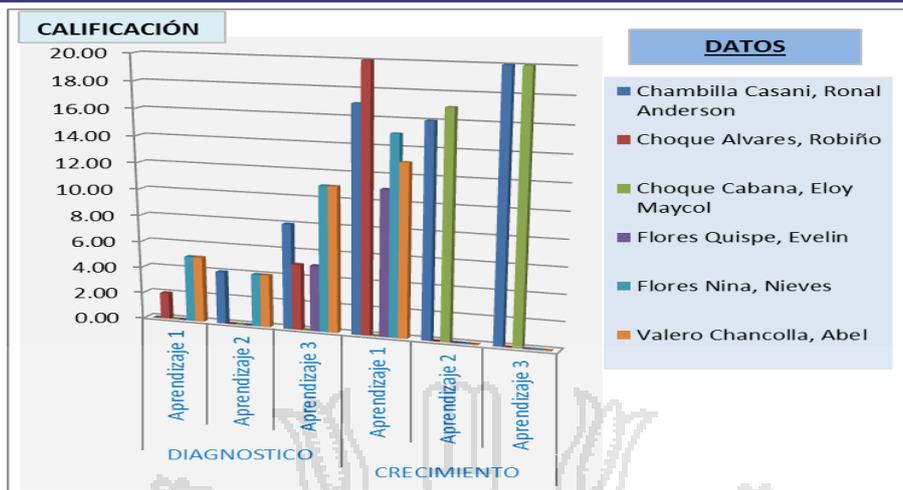


El siguiente Cuadro Estadístico muestra los datos comparativos de diagnóstico vs crecimiento, vemos el analisis de las tres competencias.

**CUADRO COMPARATIVO: DIAGNÓSTICO VS CRECIMIENTO**

DATOS	DIAGNÓSTICO			CRECIMIENTO		
	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje
	1	2	3	1	2	3
Chambilla Casani, Ronal Anderson	0.00	4.00	8.00	17.00	16.00	20.00
Choque Alvares, Robiño	2.00	0.00	5.00	20.00	0.00	0.00
Choque Cabana, Eloy Maycol	0.00	0.00	0.00	0.00	17.00	20.00
Flores Quispe, Evelin	0.00	0.00	5.00	11.00	0.00	0.00
Flores Nina, Nieves	5.00	4.00	11.00	15.00	0.00	0.00
Valero Chancolla, Abel	5.00	4.00	11.00	13.00	0.00	0.00

En el siguiente Gráfico Estadístico se muestra los resultados comparativos de Diagnóstico vs Crecimiento, se obtiene resultados óptimos de acuerdo a los exámenes finales.



**CUADRO EVOLUTIVO PORCENTUAL**

DATOS	Promedio de Diagnóstico	Promedio de Crecimiento	Diferencia de Crecimiento y Diagnóstico	Porcentaje de Crecimiento (%)
Chambilla Casani, Ronal Anderson	4	17.666667	13.666667	77.358491
Choque Alvares, Robiño	2.3333333	6.6666667	4.3333333	65
Choque Cabana, Eloy Maycol	0	12.333333	12.333333	100
Flores Quispe, Evelin	1.6666667	3.6666667	2	54.545455
Flores Nina, Nieves	6.6666667	5	-1.6666667	-33.333333
Valero Chancolla, Abel	6.6666667	4.3333333	-2.3333333	-53.846154
<b>Promedio de Crecimiento (%):</b>				<b>34.954076</b>

**RESULTADO N° 01:** Se concluye que los estudiantes incrementaron más un promedio de 34.95 % en su capacidad intelectual y de abstracción en sesiones de cuatro Unidades; con la aplicación del proyecto planteado.

**5.1.2. RESULTADOS DEL SEGUNDO TALLER REALIZADO EN LA I.E. SALINAS MOCHE-IV CICLO**

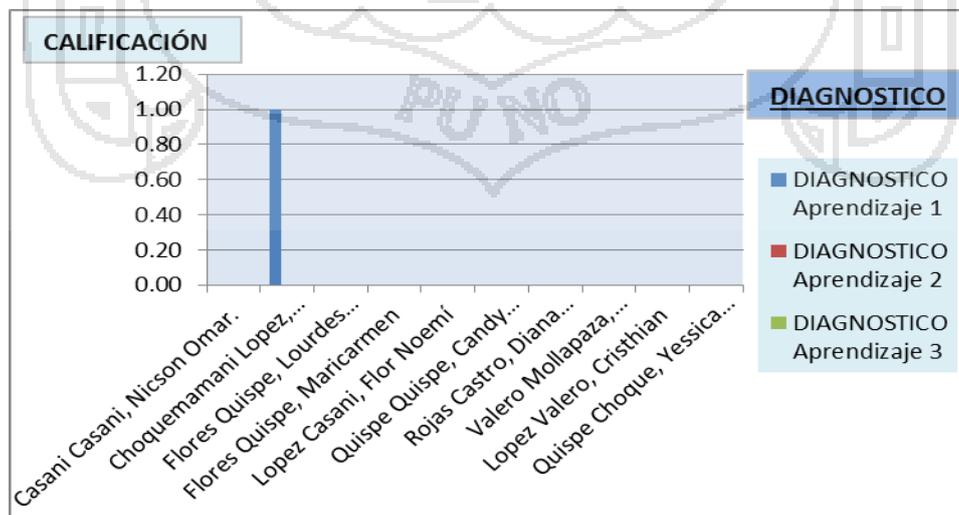
**TRATAMIENTO DE DATOS CON HOJA DE CÁLCULO**

De la misma forma que en los resultados anteriores se está tomado tres competencias para evaluar a los estudiantes, en el siguiente cuadro se muestra los resultados del examen diagnóstico.

**CUADRO: DIAGNÓSTICO**

DATOS	DIAGNÓSTICO		
	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje
	1	2	3
Casani Casani, Nicson Omar.	0.00	0.00	0.00
Choquemamani López, Marco Antonio	1.00	0.00	0.00
Flores Quispe, Lourdes Noemí	0.00	0.00	0.00
Flores Quispe, Maricarmen	0.00	0.00	0.00
López Casani, Flor Noemí	0.00	0.00	0.00
Quispe Quispe, Candy Yenifer	0.00	0.00	0.00
Rojas Castro, Diana Carolina.	0.00	0.00	0.00
Valero Mollapaza, Katherin Elena	0.00	0.00	0.00
López Valero, Cristhian	0.00	0.00	0.00
Quispe Choque, Yessica Diana	0.00	0.00	0.00

Se realiza un análisis estadístico de gráfico de barras en el siguiente cuadro, donde se observa que los resultados son realmente bajos con una nota máxima de 1.

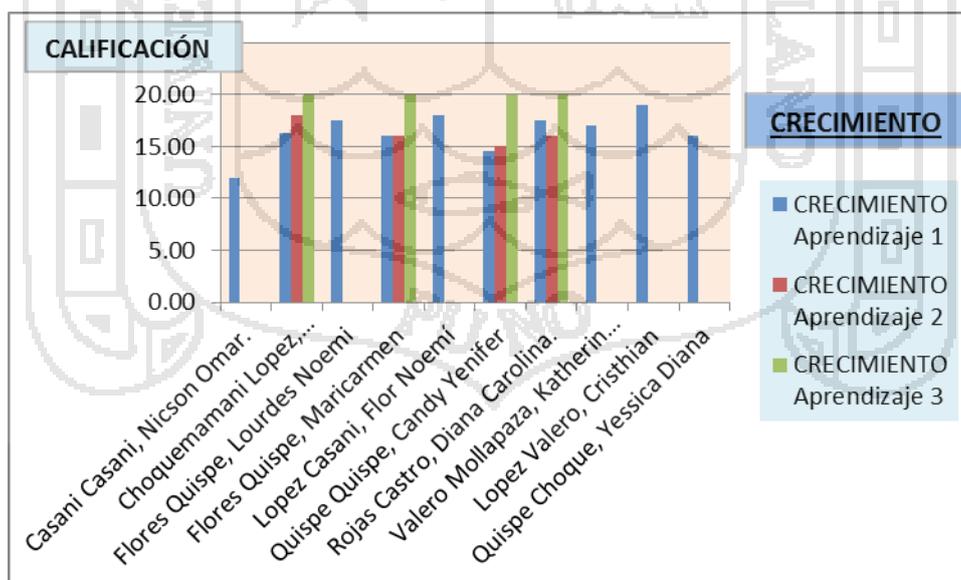


En el siguiente gráfico vemos los resultados de los exámenes finales de los estudiantes, donde se ve el avance y crecimiento de sus conocimientos y habilidades.

**CUADRO: CRECIMIENTO**

DATOS	CRECIMIENTO		
	Aprendizaje 1	Aprendizaje 2	Aprendizaje 3
	1	2	3
Casani Casani, Nicson Omar.	12.00	0.00	0.00
Choquemamani Lopez, Marco Antonio	16.25	18.00	20.00
Flores Quispe, Lourdes Noemi	17.50	0.00	0.00
Flores Quispe, Maricarmen	16.00	16.00	20.00
Lopez Casani, Flor Noemí	18.00	0.00	0.00
Quispe Quispe, Candy Yenifer	14.50	15.00	20.00
Rojas Castro, Diana Carolina.	17.50	16.00	20.00
Valero Mollapaza, Katherin Elena	17.00	0.00	0.00
Lopez Valero, Cristhian	19.00	0.00	0.00
Quispe Choque, Yessica Diana	16.00	0.00	0.00

Mediante la gráfica de barra se ve mas claramente en avance de sus conocimientos.

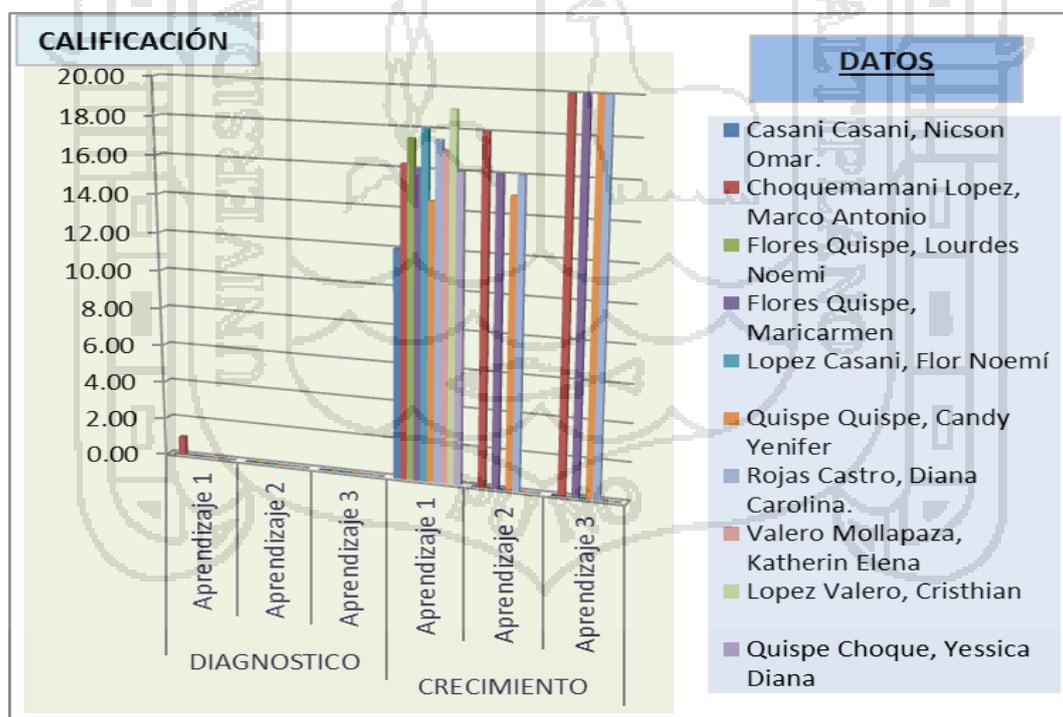


Podemos observar el cuadro comparativo de la evolucion de las notas entre el examen de diagnóstico y el examen de salida.

**CUADRO COMPARATIVO: DIAGNOSTICO VS CRECIMIENTO**

DATOS	DIAGNOSTICO			CRECIMIENTO		
	Aprendizaje 1	Aprendizaje 2	Aprendizaje 3	Aprendizaje 1	Aprendizaje 2	Aprendizaje 3
Casani Casani, Nicson Omar.	0.00	0.00	0.00	12.00	0.00	0.00
Choquemamani Lopez, Marco Antonio	1.00	0.00	0.00	16.25	18.00	20.00
Flores Quispe, Lourdes Noemi	0.00	0.00	0.00	17.50	0.00	0.00
Flores Quispe, Maricarmen	0.00	0.00	0.00	16.00	16.00	20.00
Lopez Casani, Flor Noemí	0.00	0.00	0.00	18.00	0.00	0.00
Quispe Quispe, Candy Yenifer	0.00	0.00	0.00	14.50	15.00	20.00
Rojas Castro, Diana Carolina.	0.00	0.00	0.00	17.50	16.00	20.00
Valero Mollapaza, Katherin Elena	0.00	0.00	0.00	17.00	0.00	0.00
Lopez Valero, Cristhian	0.00	0.00	0.00	19.00	0.00	0.00
Quispe Choque, Yessica Diana	0.00	0.00	0.00	16.00	0.00	0.00

Se ve una notoria diferencia de crecimiento en las notas de acuerdo al cuadro estadístico que se muestra a continuación.



## CUADRO EVOLUTIVO PORCENTUAL

DATOS	Promedio de Diagnóstico	Promedio de Crecimiento	Diferencia de Crecimiento y Diagnóstico	Porcentaje de Crecimiento (%)
Casani Casani, Nicson Omar.	0	4	4	100
Choquemamani Lopez, Marco Antonio	0.33333333	18.08333333	17.75	98.15668203
Flores Quispe, Lourdes Noemi	0	5.83333333	5.83333333	100
Flores Quispe, Maricarmen	0	17.33333333	17.33333333	100
Lopez Casani, Flor Noemi	0	6	6	100
Quispe Quispe, Candy Yenifer	0	16.5	16.5	100
Rojas Castro, Diana Carolina.	0	17.83333333	17.83333333	100
Valero Mollapaza, Katherin Elena	0	5.66666667	5.66666667	100
Lopez Valero, Cristhian	0	6.33333333	6.33333333	100
Quispe Choque, Yessica Diana	0	5.33333333	5.33333333	100
<b>Promedio de Crecimiento (%):</b>				<b>99.8156682</b>

**RESULTADO N° 02:** Se concluye que los estudiantes incrementaron más un promedio de 99.81 % en su capacidad intelectual y de abstracción en sesiones de cuatro Unidades; con la aplicación del proyecto planteado.

**5.1.3. RESULTADOS DEL TERCER TALLER REALIZADO EN LA I.E. CHIVIRIA - V CICLO**

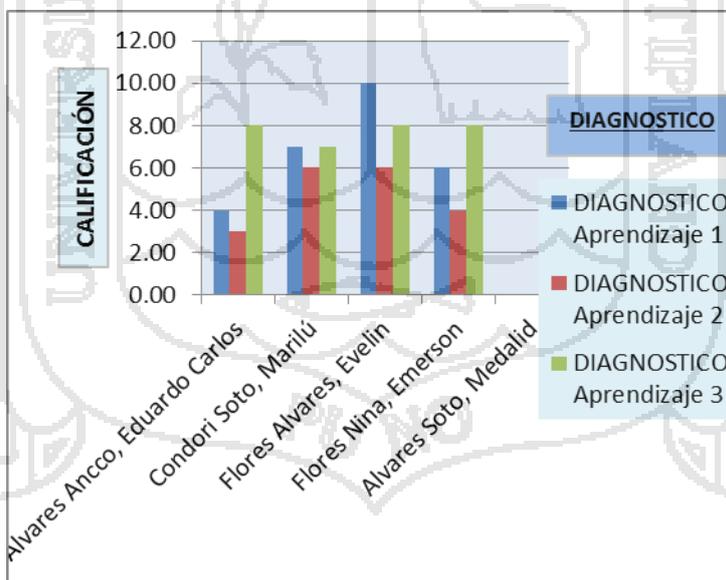
**TRATAMIENTO DE DATOS CON HOJA DE CÁLCULO**

En el primer cuadro como se mencionó anteriormente se muestra el examen de las tres capacidades de matemáticas.

**CUADRO: DIAGNÓSTICO**

DATOS	DIAGNÓSTICO		
	Aprendizaje 1	Aprendizaje 2	Aprendizaje 3
	1	2	3
Alvares Ancco, Eduardo Carlos	4.00	3.00	8.00
Condori Soto, Marilú	7.00	6.00	7.00
Flores Alvares, Evelin	10.00	6.00	8.00
Flores Nina, Emerson	6.00	4.00	8.00
Alvares Soto, Medalid	0.00	0.00	0.00

En este taller obtuvimos un 10 como nota máxima, en el examen diagnóstico.

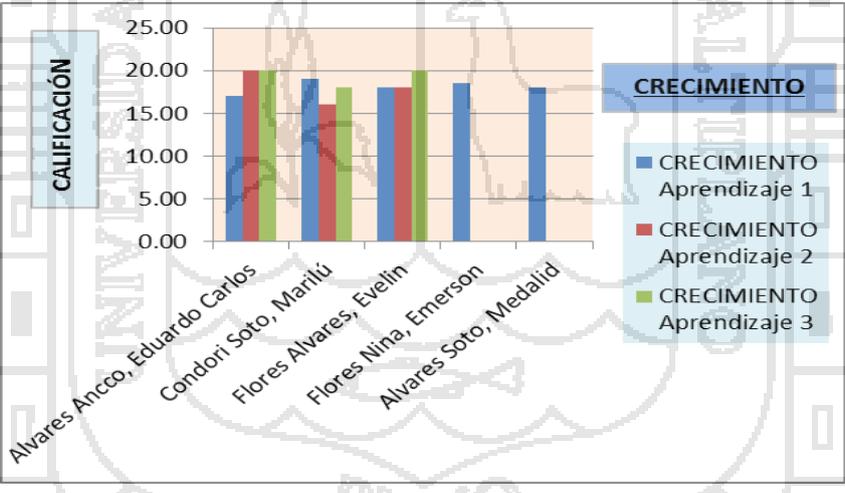


En el siguiente cuadro se muestra el crecimiento de los estudiantes de acuerdo a los exámenes tomados.

**CUADRO: CRECIMIENTO**

DATOS	CRECIMIENTO		
	Aprendizaje 1	Aprendizaje 2	Aprendizaje 3
	1	2	3
Alvares Ancco, Eduardo Carlos	17.00	20.00	20.00
Condori Soto, Marilú	19.00	16.00	18.00
Flores Alvares, Evelin	18.00	18.00	20.00
Flores Nina, Emerson	18.50	0.00	0.00
Alvares Soto, Medalid	18.00	0.00	0.00

Los estudiantes lograron obtener un maximo de 20 puntos en sus exámenes, podemos indicar que tuvimos un crecimiento.



En el cuadro comparativo se muestra los resultados de la evolución de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

**CUADRO COMPARATIVO: DIAGNÓSTICO VS CRECIMIENTO**

DATOS	DIAGNÓSTICO			CRECIMIENTO		
	Aprendizaje 1	Aprendizaje 2	Aprendizaje 3	Aprendizaje 1	Aprendizaje 2	Aprendizaje 3
Alvares Ancco, Eduardo Carlos	4.00	3.00	8.00	17.00	20.00	20.00
Condori Soto, Marilú	7.00	6.00	7.00	19.00	16.00	18.00
Flores Alvares, Evelin	10.00	6.00	8.00	18.00	18.00	20.00
Flores Nina, Emerson	6.00	4.00	8.00	18.50	0.00	0.00
Alvares Soto, Medalid	0.00	0.00	0.00	18.00	0.00	0.00

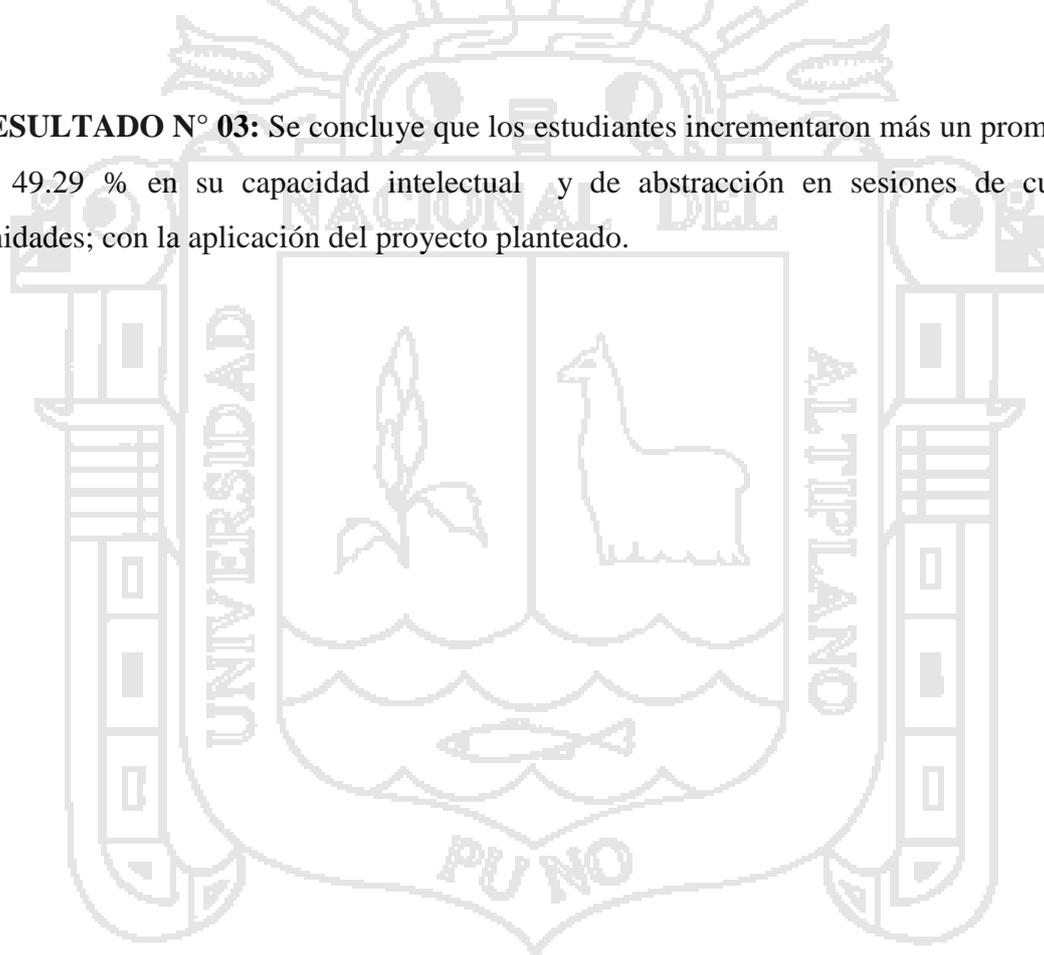
De acuerdo al gráfico de barras podemos ver claramente como cambió el nivel de aprendizaje de los estudiantes.



## CUADRO EVOLUTIVO PORCENTUAL

DATOS	Promedio de Diagnóstico	Promedio de Crecimiento	Diferencia de Crecimiento y Diagnóstico	Porcentaje de Crecimiento (%)
Alvares Ancco, Eduardo Carlos	5	19	14	73.684211
Condori Soto, Marilú	6.6666667	17.666667	11	62.264151
Flores Alvares, Evelin	8	18.666667	10.666667	57.142857
Flores Nina, Emerson	6	6.1666667	0.1666667	2.7027027
Alvares Soto, Medalid	0	6	6	100
Promedio de Crecimiento (%):				49.298987

**RESULTADO N° 03:** Se concluye que los estudiantes incrementaron más un promedio de 49.29 % en su capacidad intelectual y de abstracción en sesiones de cuatro Unidades; con la aplicación del proyecto planteado.



**5.1.4. RESULTADOS DEL CUARTO TALLER REALIZADO EN LA I.E. SALINAS MOCHE - V CICLO**

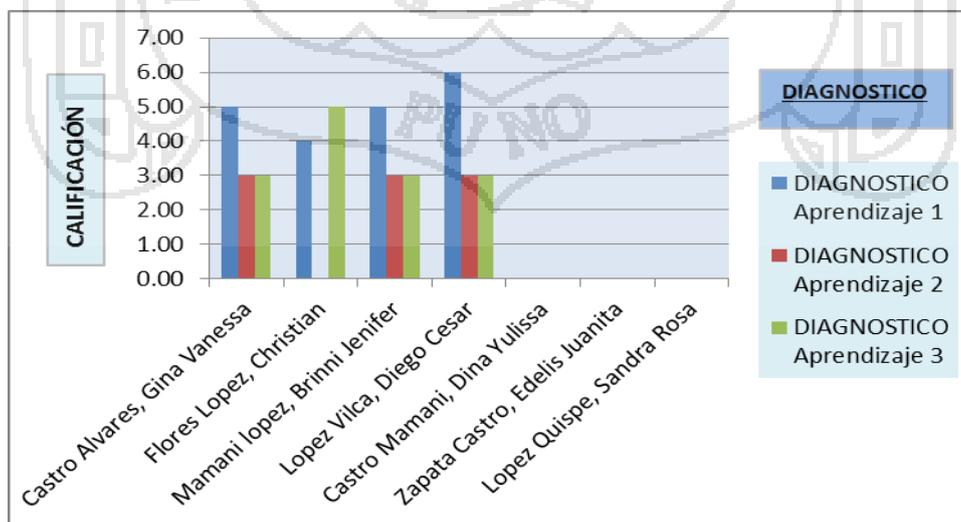
**TRATAMIENTO DE DATOS CON HOJA DE CÁLCULO**

En esta parte analizaremos los resultados del examen diagnóstico donde observamos que tenemos un conocimiento muy bajo para iniciar el taller.

**CUADRO: DIAGNÓSTICO**

DATOS	DIAGNÓSTICO		
	Aprendizaje 1	Aprendizaje 2	Aprendizaje 3
Castro Alvares, Gina Vanessa	5.00	3.00	3.00
Flores Lopez, Christian	4.00	0.00	5.00
Mamani lopez, Brinni Jenifer	5.00	3.00	3.00
Lopez Vilca, Diego Cesar	6.00	3.00	3.00
Castro Mamani, Dina Yulissa	0.00	0.00	0.00
Zapata Castro, Edelis Juanita	0.00	0.00	0.00
Lopez Quispe, Sandra Rosa	0.00	0.00	0.00

Podemos observar que tenemos un maximo de 6 puntos de acuerdo al cuadro estadístico que se muestra en la siguiente figura.

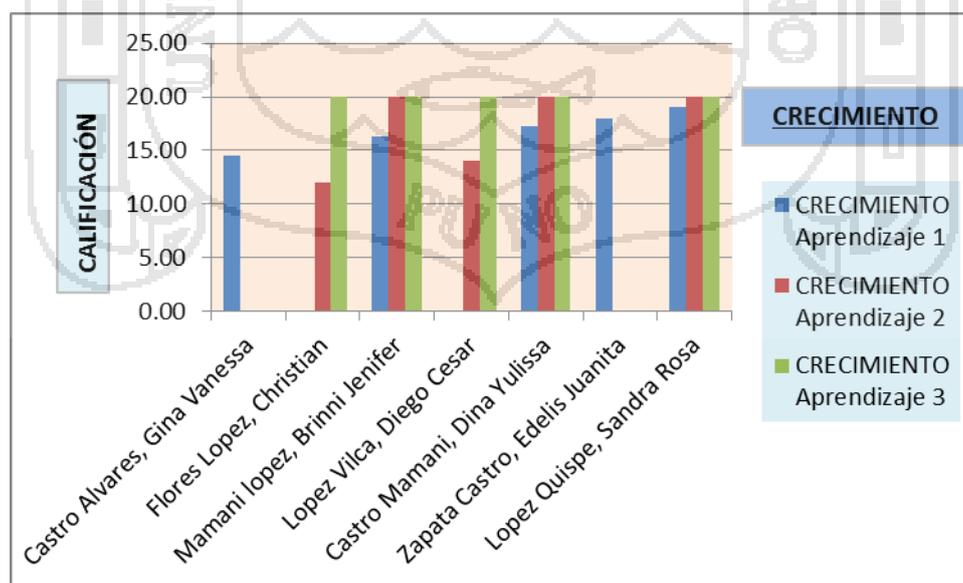


En el siguiente cuadro se muestra los resultados de crecimiento, donde vemos una notable diferencia a comparación del primer cuadro.

**CUADRO: CRECIMIENTO**

DATOS	CRECIMIENTO		
	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje
	1	2	3
Castro Alvares, Gina Vanessa	14.50	0.00	0.00
Flores Lopez, Christian	0.00	12.00	20.00
Mamani lopez, Brinni Jenifer	16.25	20.00	20.00
Lopez Vilca, Diego Cesar	0.00	14.00	20.00
Castro Mamani, Dina Yulissa	17.25	20.00	20.00
Zapata Castro, Edelis Juanita	18.00	0.00	0.00
Lopez Quispe, Sandra Rosa	19.00	20.00	20.00

En el gráfico estadístico se muestra que se obtuvo hasta un máximo de 20 puntos de acuerdo a sus conocimientos adquiridos en las diferentes competencias que se han evaluado.

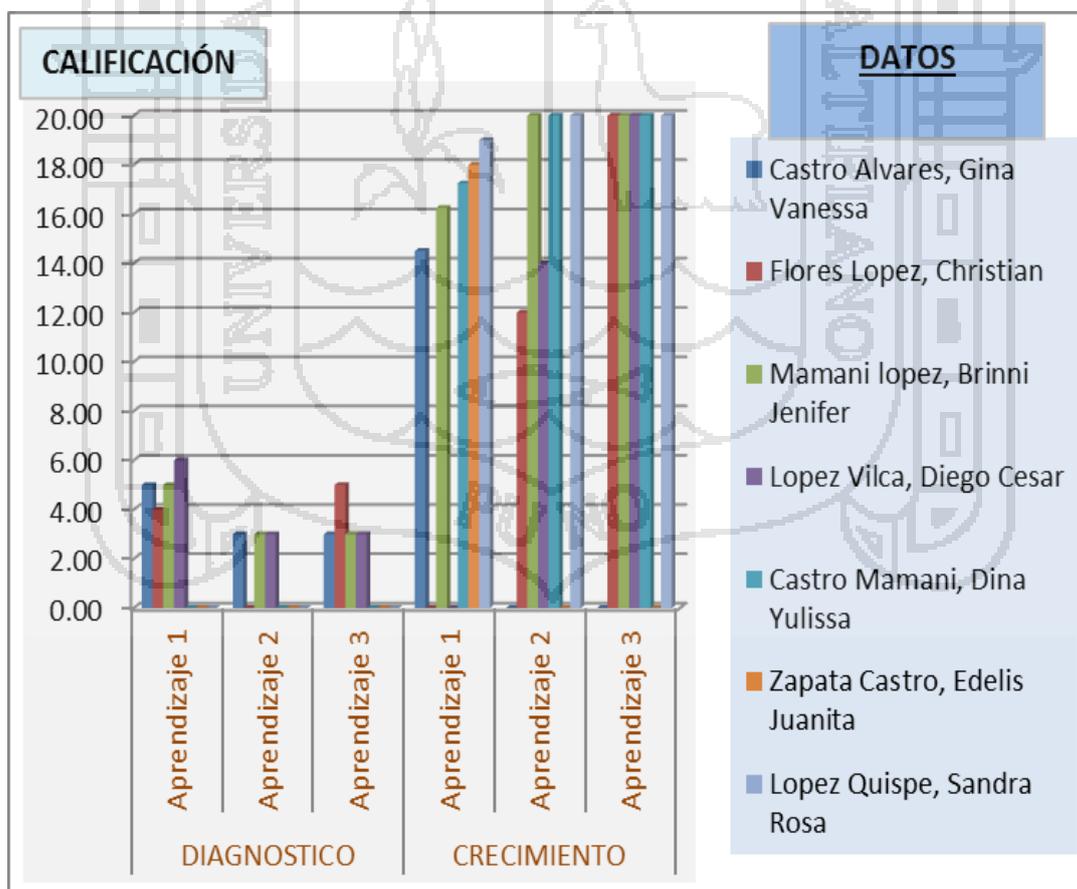


Podemos apreciar en el cuadro comparativo la diferencia de notas, llegando a la conclusión de que fue un taller exitoso.

**CUADRO COMPARATIVO: DIAGNÓSTICO VS CRECIMIENTO**

DATOS	DIAGNÓSTICO			CRECIMIENTO		
	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje	Aprendizaje
	1	2	3	1	2	3
Castro Alvares, Gina Vanessa	5.00	3.00	3.00	14.50	0.00	0.00
Flores Lopez, Christian	4.00	0.00	5.00	0.00	12.00	20.00
Mamani lopez, Brinni Jenifer	5.00	3.00	3.00	16.25	20.00	20.00
Lopez Vilca, Diego Cesar	6.00	3.00	3.00	0.00	14.00	20.00
Castro Mamani, Dina Yulissa	0.00	0.00	0.00	17.25	20.00	20.00
Zapata Castro, Edelis Juanita	0.00	0.00	0.00	18.00	0.00	0.00
Lopez Quispe, Sandra Rosa	0.00	0.00	0.00	19.00	20.00	20.00

Se ve más claramente en el gráfico estadístico que tenemos un crecimiento en la notas.



## CUADRO EVOLUTIVO PORCENTUAL

DATOS	Promedio de Diagnóstico	Promedio de Crecimiento	Diferencia de Crecimiento y Diagnóstico	Porcentaje de Crecimiento (%)
Castro Alvares, Gina Vanessa	3.66666667	4.83333333	1.16666667	24.13793103
Flores Lopez, Christian	3	10.66666667	7.66666667	71.875
Mamani lopez, Brinni Jenifer	3.66666667	18.75	15.08333333	80.44444444
Lopez Vilca, Diego Cesar	4	11.33333333	7.33333333	64.70588235
Castro Mamani, Dina Yulissa	0	19.08333333	19.08333333	100
Zapata Castro, Edelis Juanita	0	6	6	100
Lopez Quispe, Sandra Rosa	0	19.66666667	19.66666667	100
	<b>Promedio de Crecimiento (%):</b>			<b>77.30903683</b>

**RESULTADO N° 04:** Se concluye que los estudiantes incrementaron más un promedio de 77.30 % en su capacidad intelectual y de abstracción en sesiones de cuatro Unidades; con la aplicación del proyecto planteado.

Los resultados más detallados de las unidades de aprendizaje de cada taller se muestran en los Anexos 5 al 8, de acuerdo a la herramienta utilizada.

## 5.2. PRODUCTOS DEL PROYECTO

Como resultado de este proyecto de investigación se ha logrado:

- Modelos de aprendizaje mejorando a un 65.3 % según el diseño curricular nacional.
- Modelos de aplicación de la robótica en el área de Matemáticas y Razonamiento Matemático.
- Modelos de evaluación para los alumnos llamados TRACKER.

## 5.3. UTILIDAD DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

Esta investigación, será de una variada aplicación; es por tal razón su utilidad y necesidad de desarrollo urgente:

- Colegios
- Centros Pre – Universitarios
- Academias
- Centros de estudio

## 5.4. BENEFICIARIOS DIRECTOS

El proyecto benefició a 21 estudiantes peruanos con edades entre los 8 y los 16 años (niños, niñas y jóvenes) que se integraron a distintos grupos con quienes se validó la propuesta.

Por su parte el grupo de educadores beneficiados de la experiencia fueron cinco que participaron en un promedio de 3 ejecuciones cada uno, lo cual les permitió asumir el liderazgo de la mayoría de las actividades a partir de la segunda ejecución.

**CUADRO N° 7. Beneficiados**

País	Ubicación	Lugar	Horas de ejecución Sesiones/ hora	Periodo	Estudiantes que inician	Estudiantes que concluyeron	Edad
Perú	Moquegua- General Sanchez Cerro	Ubinas- "SALINAS - chirivía" y "Salinas Moche".	672	2012- 2013	28	21	8 a 16

Fuente: Autor

En el Cuadro N° 7. Se puede observar los beneficiarios Directos del proyecto.

### 5.5. BENEFICIARIOS INDIRECTOS

Como beneficiados indirectos de este proyecto, ubicamos a los líderes administrativos y productivos del Área de robótica y aprendizaje, quienes durante su desarrollo se involucraron en la práctica y los ajustes de los productos y llevaron el pulso de los avances. Otros grupos involucrados fueron las familias de los estudiantes y sus comunidades. Por ejemplo los niños, niñas y jóvenes provenientes de los lugares cercanos a los centros de cómputo, quienes dieron seguimiento a los avances y participaron en las presentaciones finales de los proyectos que los estudiantes hicieron. Posterior a la entrega de estos productos, se espera que los sectores educativos de los países participantes y otros grupos latinoamericanos, opten por esta metodología y la implementen en sus ambientes educativos, sumándose a los beneficiados de la experiencia.

### 5.6. RESULTADOS REFERENCIALES QUE VALIDAN EL PROYECTO DE TESIS

#### APLICACIÓN DEL PROYECTO (SEGÚN ENSEÑA PERU)

Según la página <http://ensenaperu.org/el-desafio/impacto-y-resultados/> (Fuente Enseña Perú, logros).

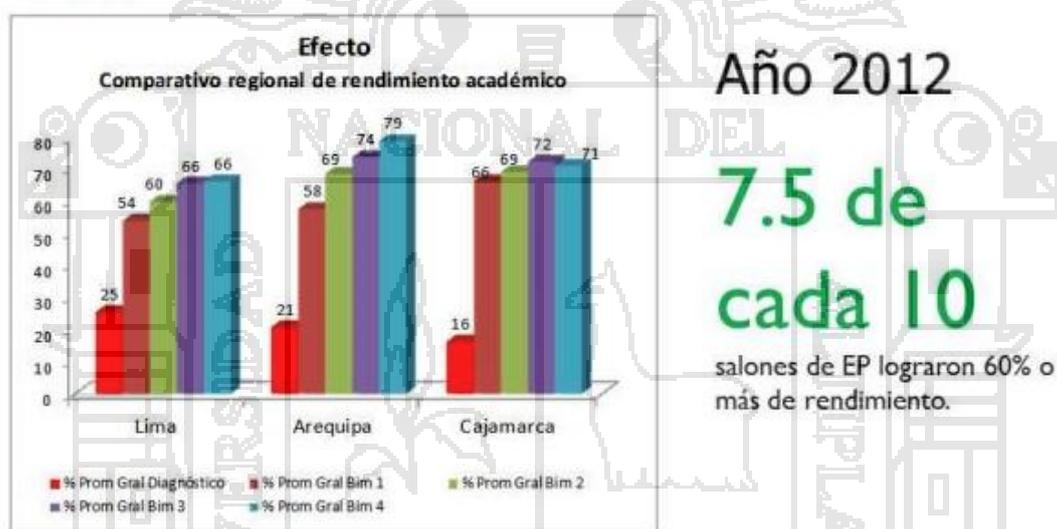
- **Impacto y Resultados en aula:**

De acuerdo a las evaluaciones que se realizó por la ONG que nos apoyó en realizar el presente proyecto estamos dentro del programa donde se obtuvo.

Impacto y Resultados en aula 5427 estudiantes impactados, 50 colegios, 111 profesionales en aula.

- **Impacto en Efecto (aprendizaje)**

Junto a muchos jóvenes se nos evaluó y estamos dentro de los siguientes resultados. (Ver Figura 11)

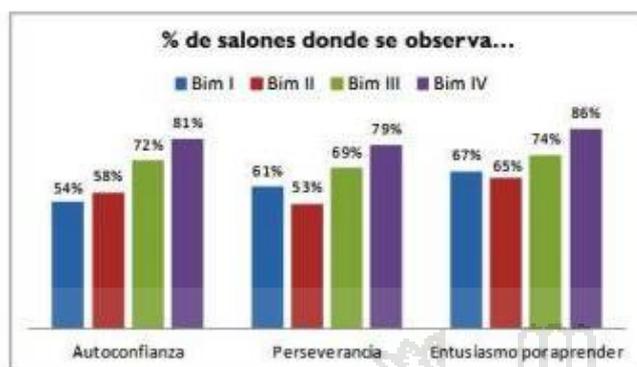


**Fig. 11:** Rendimiento académico de los alumnos, según calificación de EnseñaPeru.

Fuente: EnseñaPeru

- **Impacto en Afecto**

Tan importante como los resultados académicos es el crecimiento personal de cada uno de nuestros estudiantes.



**Fig. 12:** Crecimiento Personal (afectivo).

Fuente: EnseñPeru.

A raíz del análisis realizado en las escuelas impactadas, el promedio de afecto general se incrementó de 74% en el 2011 a 81% en el 2012, generando un cambio en las conductas e ideales de los alumnos impactados. Así, 8 de cada 10 salones irradian consistentemente conductas de perseverancia, autoconfianza y entusiasmo por aprender. (Ver Figura 12).

Con el apoyo de la organización donde fuimos parte una selección se proyectos presentados, podemos afirmar que se a apoyado al área social de acuerdo a mi capacidad como profesional que soy en el área de In. Electrónica.

Podemos dar referencia que soy parte dando cita a la siguiente página

[\(http://ensenaperu.org/profesionales-ep/promociones/promocion2012-2/\)](http://ensenaperu.org/profesionales-ep/promociones/promocion2012-2/)

Donde se muestra en la siguiente imagen mi participación en el proyecto y hace constar que se ha trabajado en las instituciones en mención del presente proyecto (Ver Figura 13).



**Milagros Carrera – Ingeniero Industrial, Univ. de Lima**  
Profesora de matemática de 1ro – 6to de primaria en I.E. Agustín de Hipona (Callao)



**Luz Castañeda – Ingeniera de Sistemas, UNI**  
Profesora de matemática de 2do – 5to de secundaria en I.E. San Miguel (Callao)



**Raúl Castillo – Ingeniero Electrónico, U. N. DEL ALTIPLANO**  
Tutoría completa de 4to, 5to y 6to de primaria en I.E. Chiviria (Arequipa)



**Silvia Ccami – Educadora Bilingüe, I. S. DE FORMACION DOCENTE PÚBLICO AREQUIPA**  
Profesora de comunicación de 1ro – 3ero de secundaria en I.E. Leonidas Bernedo (Arequipa)



**Alicia Chalco – Educadora, I. E. S. Pedagógico Público Arequipa**  
Profesora de 1ero de primaria en I.E. Plan Porconcillo (Cajamarca)



**Karina Clemente – Administración de Turismo, UNMSM**  
Profesora de comunicación, 1ero-5to de secundaria en I.E. San Juan Masías (Callao)



**Clara Colque – Educadora, Universidad Nacional de San Agustín**  
Profesora de 1ero de primaria en I.E. Jesús Nazareno (Arequipa)



**Flor Curahua – Educadora, UNIFE**  
Profesora de matemática de primaria en I.E. Miguel Grau (Matarani, Arequipa)

**Fig. 13:** En el círculo se muestra mi participación en el proyecto.

Fuente: EnseñaPeru

## CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye en los siguientes puntos:

1. Los espacios interactivos creados mediante la Robótica Educativa, permitió a los alumnos a comprender que tienen que “aprender a aprender”, el cual los lleva por caminos y desafíos en busca del conocimiento y habilidades diversos con el objetivo de conseguir un resultado que satisfaga sus deseos de aprender más. Además Se logró ampliar en los educandos el manejo de las destrezas sociales, obteniendo mejores formas de comunicación, trabajo en equipo y respeto. La presencia de la tecnología y la robótica es necesaria para no caer en obsolescencia, y actualizarse constantemente, para darle al educando un aprendizaje más significativo.
2. Se demostró que la Robótica Educativa incrementa en un promedio de 65.33 % en sus capacidades y habilidades de los alumnos, por tal razón rompe con los paradigmas de estrategias de enseñanza tradicionales; este resultado enfatiza más aun el uso del avance tecnológico que hoy en día tenemos a la mano. Además Se comprobó el desarrollo de las *habilidades cognoscitivas* con incrementos de 34.95 %, 99.81 %, 49.29 % y 77.30 %; desarrollando de esta manera un pensamiento lógico, abstracto, estructurado y crítico a través de la aplicación de la Robótica Educativa.
3. Las aulas interactivas implementados permitieron una mayor fluidez tecnológica que la propuesta exige, brindando de esta forma una mayor flexibilidad de enseñanza para los estudiantes y educadores; además el uso de los Kits de robótica LEGO fue en gran medida uno de los factores que permitieron conseguir buenos resultados en los alumnos por su versatilidad y fácil manejo que estos brindan.

## RECOMENDACIONES

1. Formar equipos de trabajo equilibrados donde los educando cooperen.
2. Promover la vinculación del docente y alumno a las actividades de Robótica Pedagógica.
3. Facilitar el material de robótica de forma proporcional a la cantidad de educandos.
4. Verificar el estado del kit de Robótica, realizar un inventario antes y después de ejecutar las actividades.
5. Colocar de manera visible las normas de uso y cuidado del material.
6. Buscar el patrocinio o subsidio de instituciones capaces de facilitar la adquisición del material de Robótica, para abarcar una mayor población y poder generalizar los resultados.
7. Ser multiplicador de la Robótica Educativa.
8. Se recomienda a los futuros Ingenieros Electrónicos a no ser ajenos a las necesidades de nuestra Educación Básica del País; tenemos que compartir los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra formación Profesional, solo de esta forma lograremos sacar adelante la calidad educativa que tanto necesitamos.

## BIBLIOGRAFÍA

### 1. LIBROS O REFERENCIA IMPRESA

- Ruiz-Velasco Sánchez, Enrique. *“CIENCIA Y TECNOLOGÍA A TRAVÉS DE LA ROBÓTICA COGNOSCITIVA”*. Centro de Estudios de la Universidad (CESU), UNAM. México.
- *LA ROBÓTICA PEDAGÓGICA EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS*. Fundación Omar Dengo, Costa Rica.
- *ROBOTICS IN THE CLASSROOM – “Introduction to Robotics”*, Wright Patterson AFB, Ohio 45433.
- Ruiz-Velasco Sánchez, Enrique. *“ROBÓTICA PEDAGÓGICA”*. Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU), UNAM. México.
- Alfredo G. Rivamar. *“RED DE ROBÓTICA EDUCATIVA”*, (2011). Programa, conectar igualdad, San Rafael. Mendoza. Mexico.
- Agulló, M., (2003). *“LEGO”*. Mindstorms Masterpieces. Building and Programming Advanced Robots. Syngress.
- Arrijoja, N., (2010). Robótica Avanzada. Users.
- Astolfo, D. *“BUILDING ROBOTS WITH LEGO”*, (2007). Mindstorms nxt. Syngress.
- Banzi, M., (2008). Getting Started with Arduino. O’Reilly.
- Baum, D., (2000). Dave Baum’s definitive Guide to LEGO Mindstorms. Apress.
- Baum, D. *“EXTREME MINDSTORMS”*, (2000). Advanced Guide to LEGO Mindstorms. Apress.
- Iparraguirre, L. *“MECÁNICA BÁSICA”*, (2009). Fuerza y Movimiento. Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica.
- Iovine, J. (2004). PIC Robotics. TAB.
- Kelmansky, D. (2009). Estadística para todos Estrategias de pensamiento y herramientas para la solución de problemas. Ministerio de Educación de la Nación. Instituto Nacional de Educación Tecnológica.

- Kelly, J. (2010). *LEGO MINDSTORMS NXT-G Programming Guide*, Second Edition. Apress.
- Knudsen, J. (1999). *The Unofficial Guide to LEGO MINDSTORMS Robots*. O'Reilly.
- The LEGO Group (2004). *Guía de inicio rápido sobre robótica y control computacional con LEGO® MINDSTORMS™ for Schools*. LEGO Educational división. *The LEGO Group*.
- Vygostki, L.S. (1978) *Mind in society. The development of higher psychological process*. Cambridge, Ma.: Harvard University Press. Traducción al castellano de S. Furió: *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica, 1979.
- Garza, R. M. & Levanthal, S. (1998). “*APRENDER COMO APRENDER*”. (1 ed.) México D.F.: Trillas.
- Iñigo, R. & Vidal, E. (2002). “*ROBOTS INDUSTRIALES MANIPULADORES*”. (1 ed.) Barcelona: Ediciones UPC.
- Jiménez, J. A., Ovalle, D. A., & Ochoa, J. F. (2008). “*PROPUESTA DE UNA PLATAFORMA PARA LA DIFUSIÓN DE LA ROBÓTICA MÓVIL*”. E-SMART. *Revista Avances en Sistemas e Informática*, 5, 207-212.
- *ENERGÍAS RENOVABLES – “Trabajo y Potencia”*. Secundaria, (2010). Editado por I.E.P. Wernher Von Braun.
- *MÁQUINAS Y HERRAMIENTAS*, (2010). Editado por I.E.P. Wernher Von Braun.
- *INGENIERÍA MECÁNICA*. Secundaria, (2010). Editado por I.E.P. Wernher Von Braun.
- *CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN – “NXT Robótica”*. Secundaria, (2010). Editado por I.E.P. Wernher Von Braun.
- *ENERGÍAS RENOVABLES*. Primaria (2010). Editado por I.E.P. Wernher Von Braun.
- *TECNOLOGÍA INTEGRADA 1*, (2010). Editado por I.E.P. Wernher Von Braun.
- *TECNOLOGÍA INTEGRADA 2*, (2010). Editado por I.E.P. Wernher Von Braun.

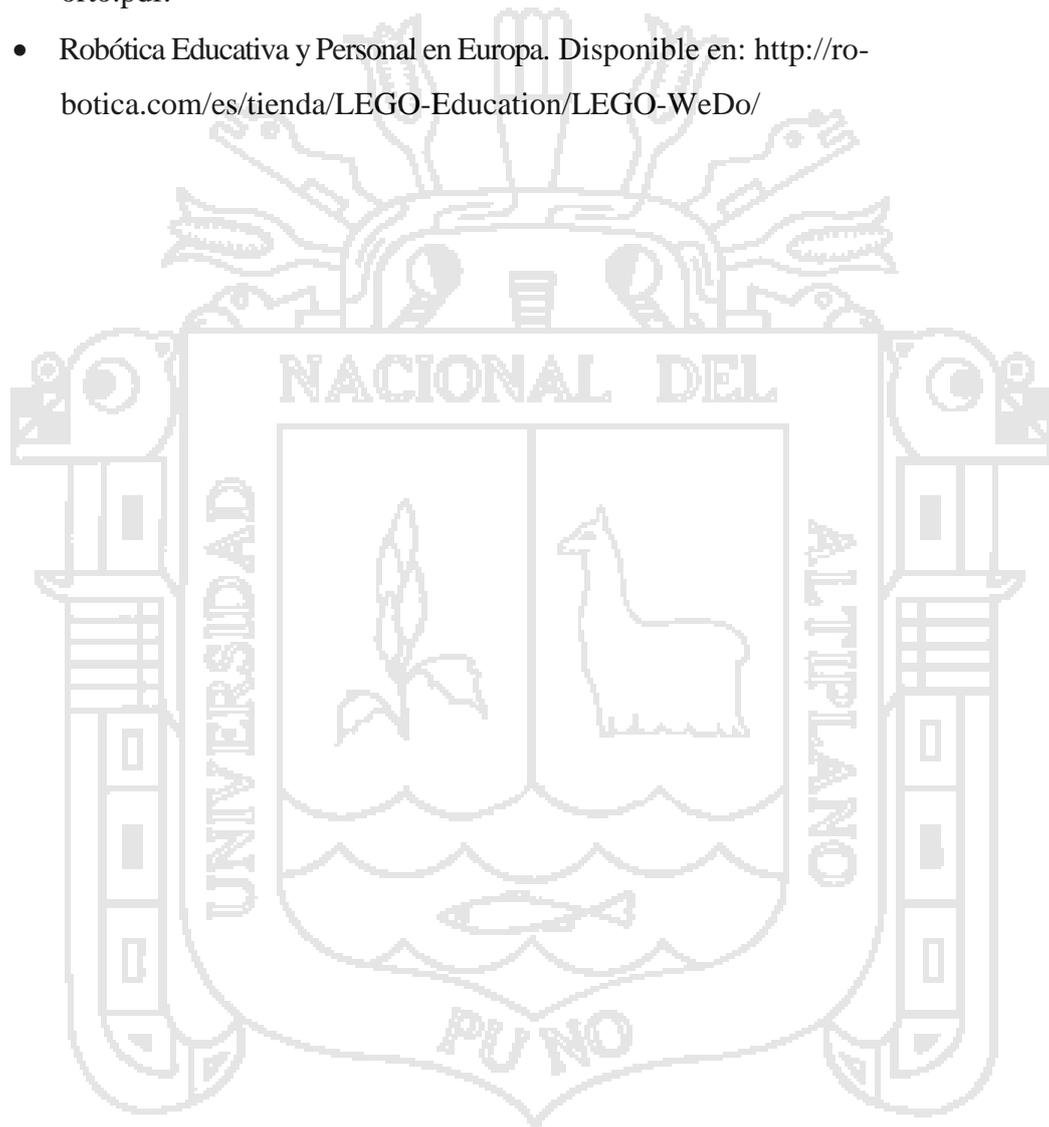
## 2. REFERENCIAS DE PAPERS, REVISTAS Y OTROS

- Orazio Miglino, Henrik Hautop Lund y Maurizio Cardaci. “*La robótica como herramienta para la Educación*”. Presentado para su publicación en Journal of Interactive Learning Research.
- Fred Martin. Circuits to Control: “*Learning engineering by designing Lego Robots*”. Ph. D. Thesis. MIT. Boston. 1994.
- Jonathan Knudsen. “*The unofficial guide to Lego Mindstorms*”. O’Reilly. 1999.
- Dave Baum’s. “*Definitive Guide to Lego Mindstorms*”. Apress. 2000.
- Gonzalo Zabala. “*Roboliga – Robótica Educativa en la Argentina*”. Centro de Altos Estudios – Facultad de Tecnología Informática – UAI.
- Gallego, E. (2010). “*Robótica Educativa con Arduino una aproximación a la robótica bajo el hardware y software libre*”. Extraído el 18, de mayo, 2012, de
- García, E. M. “*Guía Didáctica para el Responsable del programa Robótica Educativa*”. Agosto del 2010.
- Mendoza P. “*El espacio de los contenidos digitales de la UNED*”. Abril del 2010.
- Monsalves, S. “*Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente*”. Revista de Pedagogía, 32 (90), 81-117; 2011.

## 3. FUENTES ELECTRÓNICAS

- Olaskoaga, K. (2009). “*La robótica como apoyo al aprendizaje*”. Disponible en: <http://lrobotikas.net/es/proyectos-educativos/54-general/85-la-robotica-comoapoyo-al-aprendizaje>.
- Pittí, K., Curto, B. & Moreno, V. (2010). “*Experiencias constructoras con robótica educativa en el Centro Internacional de Tecnologías Avanzadas*”. Disponible en: [http://campus.usal.es/%7Erevistas\\_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/6294/6307](http://campus.usal.es/%7Erevistas_trabajo/index.php/revistatesi/article/view/6294/6307).
- Pozo, E. G. (2005). “*Técnicas para la Implementación de la Robótica en la Educación Primaria*”. Disponible en: [http://complubot.educa.madrid.org/actividades/inrerdidac\\_robotica\\_primaria.pdf](http://complubot.educa.madrid.org/actividades/inrerdidac_robotica_primaria.pdf)
- Comentarios del ministro de Educación - Perú. Disponible en: <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article8571>.

- Robótica en el mundo. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica\\_educativa](http://es.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B3tica_educativa)
- Rol del docente. Disponible en :  
[http://www.roboticajoven.mendoza.edu.ar/apl\\_educ.htm](http://www.roboticajoven.mendoza.edu.ar/apl_educ.htm)
- Zúñiga, A. L. (2006). Fundación Omar Dengo. Disponible en:  
[http://www.fod.ac.cr/robotica/descargas/roboteca/articulos/2009/motorinnova\\_corto.pdf](http://www.fod.ac.cr/robotica/descargas/roboteca/articulos/2009/motorinnova_corto.pdf).
- Robótica Educativa y Personal en Europa. Disponible en: <http://robotica.com/es/tienda/LEGO-Education/LEGO-WeDo/>



## ANEXOS

### Anexo 1: PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL 2012 – RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

#### I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 U.G.E.L.	:	Red – Ubinas – General Sanchez cerro.
1.2. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	:	I.E.:43157 CHIVIRIA.
1.3 DIRECTOR(A)	:	Profesor Luis Valdivia Y ana.
1.3. ÁREA	:	Razonamiento Matemático
1.5. GRADOS Y SECCIONES	:	IV Ciclo.
1.6. NIVEL	:	Primaria
1.7. PROFESORES RESPONSABLES	:	Raúl Ovidio Castillo Pinto
1.8. TIEMPO	:	1 año
1.9. AÑO LECTIVO	:	2012

#### II. FUNDAMENTACIÓN

El razonamiento matemático es parte del área curricular de matemática y se orienta a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante, desde los primeros grados, con la finalidad que vaya desarrollando las capacidades que requiere para plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad. Cada vez más se hace necesario que los estudiantes desarrollen el uso del pensamiento matemático y del razonamiento lógico en el transcurso de sus vidas viendo las matemáticas no sólo como una simple materia académica sino como ciencia, como herramienta para el trabajo y como medio para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

**III. TEMAS TRANSVERSALES**

TEMA TRANSVERSAL	RELACIÓN CON EL ÁREA
Educación en valores o formación ética.	Trabajar los valores como son el esfuerzo, la dedicación, el amor por la familia y la patria son aquellos que en el área queremos inculcar y trabajarlos en diversos meses puesto que ayudara no solo en el trabajo de los alumnos dentro del aula, sino fuera de ella.
Educación para gestión de riesgos de la conciencia ambiental.	Tener conciencia aquí de dos puntos nos parece fundamental uno es la conciencia del entorno y otro sobre la contaminación ambiental para desarrollar en los alumnos responsabilidad social, se trabajara en el área relacionándolo con problemas sobre su realidad.
Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía.	Se trabajará este tema transversal, puesto que los alumnos deben conocerse y trabajar en armonía entre compañeros y con la comunidad educativa.

**IV. VALORES Y ACTITUDES**

VALOR	ACTITUDES
Respeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con las normas de la I.E.</li> <li>• Interacción con sus compañeros en un clima de equidad e inclusión.</li> <li>• Aceptan los acuerdos del grupo.</li> </ul>
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con sus deberes escolares y extracurriculares.</li> <li>• Asiste puntualmente a clases.</li> <li>• Cuida los materiales educativos e infraestructura utilizada.</li> </ul>
Libertad o autonomía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene iniciativa de participación en clases.</li> <li>• Argumenta sus ideas con claridad y reflexión crítica.</li> <li>• Promueve la conservación del ambiente.</li> </ul>



V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:

TRIMESTRE	SITUACIONES DEL CONTEXTO	TEMA TRANSVERSAL	TÍTULO DE LA UNIDAD	COMPETENCIA (Aprendizajes Esperados)	CAPACIDADES	CONOCIMIENTO
Primer Trimestre Abril	Desarrollar el valor del trabajo arduo y el esfuerzo los ayudará a cumplir sus propias metas y las metas del aula.	Educación en valores o formación ética.	Conociéndonos el salón de clases.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica la propiedad de unión e intersección en conjuntos.</li> <li>Resuelve secuencias numéricas de una regla de formación con números naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unión e Intersección Conjuntos.</li> </ul>
Mayo	Los alumnos deben aprender a vivir en la comunidad escolar, compartiendo con sus compañeros y demás miembros de la comunidad	Educación en valores o formación ética.	Trabajo con esfuerzo y dedicación	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas que implican redondeo de números naturales.</li> <li>Resuelve operaciones que implican ubicación de números en el tablero posicional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sucesiones numéricas.</li> <li>Redondeo de números naturales, Decenas, Centenas, Unidades, Decenas, Centenas, Unidades y Decenas, Centenas y Unidades.</li> </ul>
Junio	Se debe valorar el derecho a la educación como uno de los derechos fundamentales de la persona humana.	Educación en valores o formación ética.	Vivo en armonía	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve y formula problemas de estimación y cálculo con operaciones combinadas de números naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones combinadas de adición y sustracción de números naturales de hasta tres cifras.</li> </ul>
<b>II</b>	Mes de Julio, es el mes patrio; respetar nuestro país	Educación para la	Amo a mi país.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas de criptoaritmética de la adición y sustracción con números naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criptoaritmética de la adición y sustracción.</li> </ul>



<p><b>TRIMESTRE</b> <b>Julio</b></p>	<p>y sus símbolos patrios es una forma de inculcar valores en la comunidad educativa</p>	<p>gestión de riesgos y la conciencia ambiental.</p>		<p><b>OPERACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas de multiplicación con números naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criptoaritmética de multiplicación.</li> </ul>
<p>Agosto</p>	<p>Trabajando por conservar nuestro medio ambiente.</p>	<p>Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.</p>	<p>Quiero un país más limpio</p>	<p><b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas de división de la división</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criptoaritmética de la división</li> </ul>
<p>Septiembre</p>	<p>El no respetar la naturaleza y entender que esta nos provee de lo necesario.</p>	<p>Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.</p>	<p>Me relaciono con el entorno</p>	<p><b>GEOMETRÍA Y MEDICIÓN.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica, interpreta y grafica desplazamientos de objetos en el plano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desplazamientos de objetos en el plano.</li> </ul>
<p>III TRIMESTRE</p>	<p>Falta de comunicación con la comunidad educativa.</p>	<p>Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía</p>	<p>Trabajando con la comunidad educativa.</p>	<p><b>ESTADÍSTICA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas que implican el cálculo de perímetros de figuras geométricas.</li> <li>Resuelve problemas que implican la organización de variables en tablas de datos</li> <li>Resuelve problemas que implican la organización de variables en graficas de barras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perímetro de geométricas.</li> <li>Tablas de datos.</li> <li>Gráficos de barra.</li> </ul>
<p><b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve operaciones de fracciones en regiones pintadas.</li> <li>Resuelve problemas de criptogramas con decimales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fracciones en regiones pintadas.</li> <li>Criptogramas con decimales.</li> </ul>				



Octubre						
Noviembre	Problemas familiares, o familias disfuncionales en las que el joven se vuelve parte fundamental de su desarrollo	Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía	Colaboro con mi familia.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas que implican el cálculo de múltiplos y divisores de números naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Múltiplos y divisores.</li> </ul>
Diciembre	Crear un entorno social confiable, con valores éticos y morales.	Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía	Me relaciono con el entorno	<b>GEOMETRÍA Y MEDICIÓN.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas que implican el conteo de figuras.</li> <li>Resuelve problemas que implican el conteo de cubos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conteo de figuras y cubos</li> </ul>

**VI. CALENDARIZACIÓN**

TRIMESTRE	INICIO	TÉRMINO	Nº DE HRS. SEMANA	TOTAL DE SEMANAS	TOTAL HORAS
Primer Trimestre			2	12	24
Segundo Trimestre			2	11	22
Tercer Trimestre			2	12	24

**Anexo 2: PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL 2012 – RAZONAMIENTO MATEMÁTICO**

**VII. INFORMACIÓN GENERAL**

1.1 U.G.E.L. : GENERAL SÁNCHEZ CERRO-OMATE.

1.2. INSTITUCIÓN EDUCATIVA : IC.T.A. SALINAS MOCHE.

1.3 DIRECTOR(A) : UBALDO E. SALAZAR ALVARADO.

1.3. ÁREA : Razonamiento Matemático

1.5. GRADOS Y SECCIONES : IV Ciclo.

1.6. NIVEL : Primaria

1.7. PROFESORES RESPONSABLES : Raul Ovidio Castillo Pinto

1.8. TIEMPO : 1 año

1.9. AÑO LECTIVO : 2012

**VIII. FUNDAMENTACIÓN**

El razonamiento matemático es parte del área curricular de matemática y se orienta a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante, desde los primeros grados, con la finalidad que vaya desarrollando las capacidades que requiere para plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad. Cada vez más se hace necesario que los estudiantes desarrollen el uso del pensamiento matemático y del razonamiento lógico en el transcurso de sus vidas viendo las matemáticas no sólo como una simple materia académica sino como ciencia, como herramienta para el trabajo y como medio para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

**IX. TEMAS TRANSVERSALES**

TEMA TRANSVERSAL	RELACIÓN CON EL ÁREA
Educación en valores o formación ética.	Trabajar los valores como son el esfuerzo, la dedicación, el amor por la familia y la patria son aquellos que en el área queremos inculcar y trabajarlos en diversos meses puesto que ayudara no solo en el trabajo de los alumnos dentro del aula, sino fuera de ella.
Educación para gestión de riesgos de la conciencia ambiental.	Tener conciencia aquí de dos puntos nos parece fundamental uno es la conciencia del entorno y otro sobre la contaminación ambiental para desarrollar en los alumnos responsabilidad social, se trabajara en el área relacionándolo con problemas sobre su realidad.
Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía.	Se trabajará este tema transversal, puesto que los alumnos deben conocerse y trabajar en armonía entre compañeros y con la comunidad educativa.

**X. VALORES Y ACTITUDES**

VALOR	ACTITUDES
Respeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con las normas de la I.E.</li> <li>• Interacción con sus compañeros en un clima de equidad e inclusión.</li> <li>• Aceptan los acuerdos del grupo.</li> </ul>
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con sus deberes escolares y extracurriculares.</li> <li>• Asiste puntualmente a clases.</li> <li>• Cuida los materiales educativos e infraestructura utilizada.</li> </ul>
Libertad o autonomía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene iniciativa de participación en clases.</li> <li>• Argumenta sus ideas con claridad y reflexión crítica.</li> <li>• Promueve la conservación del ambiente.</li> </ul>



**XI. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:**

TRIMESTRE	SITUACIONES DEL CONTEXTO	TEMA TRANSVERSAL	TÍTULO DE LA UNIDAD	COMPETENCIA (Aprendizajes Esperados)	CAPACIDADES	CONOCIMIENTO
Primer Trimestre Abril	Desarrollar el valor del trabajo arduo y el esfuerzo los ayudará a cumplir sus propias metas y las metas del aula.	Educación en valores o formación ética.	Conociéndonos el salón de clases.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica la propiedad de unión e intersección en conjuntos.</li> <li>Resuelve secuencias numéricas de una regla de formación con números naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unión e Intersección Conjuntos.</li> <li>Sucesiones numéricas.</li> </ul>
Mayo	Los alumnos deben aprender a vivir en la comunidad escolar, compartiendo con sus compañeros y demás miembros de la comunidad	Educación en valores o formación ética.	Trabajo con esfuerzo y dedicación	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas que implican redondeo de números naturales.</li> <li>Resuelve operaciones que implican ubicación de números en el tablero posicional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redondeo de números naturales, Unidades, Decenas, Centenas, UM y DM.</li> </ul>
Junio	Se debe valorar el derecho a la educación como uno de los derechos fundamentales de la persona humana.	Educación en valores o formación ética.	Vivo en armonía	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve y formula problemas de estimación y cálculo con operaciones combinadas de números naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operaciones combinadas de adición y sustracción de números naturales de hasta tres cifras.</li> </ul>
<b>II</b>	Mes de Julio, es el mes patrio; respetar nuestro país	Educación para la	Amo a mi país.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas de criptoaritmética de la adición y sustracción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criptoaritmética de la adición y sustracción.</li> </ul>



<p><b>TRIMESTRE</b> <b>Julio</b></p>	<p>y sus símbolos patrios es una forma de inculcar valores en la comunidad educativa</p>	<p>gestión de riesgos y la conciencia ambiental.</p>	<p>Quiero un país más limpio</p>	<p><b>OPERACIONES</b></p>	<p>sustracción con números naturales.  <ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas de criptoaritmética de la multiplicación con números naturales.</li> </ul> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criptoaritmética de multiplicación.</li> </ul>
<p>Agosto</p>	<p>Trabajando por conservar nuestro medio ambiente.</p>	<p>Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.</p>	<p>Me relaciono con el entorno</p>	<p><b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b></p>	<p>de problemas de la división de criptoaritmética de la división</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifica, interpreta y grafica desplazamientos de objetos en el plano.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criptoaritmética de la división</li> <li>Desplazamientos de objetos en el plano.</li> </ul>
<p>Septiembre</p>	<p>El no respetar la naturaleza y entender que esta nos provee de lo necesario.</p>	<p>Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.</p>	<p>Me relaciono con el entorno</p>	<p><b>GEOMETRÍA Y MEDICIÓN.</b></p>	<p>Resuelve problemas que implican el cálculo de perímetros de figuras geométricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perímetro de geométricas.</li> </ul>
<p>III TRIMESTRE</p>	<p>Falta de comunicación con la comunidad educativa.</p>	<p>Educación para la convivencia la paz y la</p>	<p>Trabajando con la comunidad educativa.</p>	<p><b>ESTADÍSTICA</b></p>	<p>Resuelve problemas que implican la organización de variables en tablas de datos  Resuelve problemas que implican la organización de variables en graficas de barras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tablas de datos.</li> <li>Gráficos de barra.</li> </ul>
				<p><b>NÚMERO RELACIONES Y</b></p>	<p>Resuelve operaciones de fracciones en regiones pintadas.  Resuelve problemas de criptogramas con decimales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fracciones en regiones pintadas.</li> <li>Criptogramas con decimales.</li> </ul>



E		ciudadanía		<b>OPERACIONES</b>	
Octubre					
Noviembre	Problemas familiares, o familias disfuncionales en las que el joven se vuelve parte fundamental de su desarrollo	Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía	Colaboro con mi familia.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas que implican el cálculo de múltiplos y divisores de números naturales.</li> <li>Múltiplos y divisores.</li> </ul>
Diciembre	Crear un entorno social confiable, con valores éticos y morales.	Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía	Me relaciono con el entorno	<b>GEOMETRÍA Y MEDICIÓN.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas que implican el conteo de figuras.</li> <li>Resuelve problemas que implican el conteo de cubos.</li> <li>Conteo de figuras y cubos</li> </ul>

**XII. CALENDARIZACIÓN**

TRIMESTRE	INICIO	TÉRMINO	Nº DE HRS. SEMANA	TOTAL DE SEMANAS	TOTAL HORAS
Primer Trimestre			2	12	24
Segundo Trimestre			2	11	22
Tercer Trimestre			2	12	24

### Anexo 3: PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL 2012 – RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

<b>XIII. INFORMACIÓN GENERAL</b>	:	
1.1 U.G.E.L.	:	Red – Ubinas – General Sanchez cerro.
1.2. INSTITUCIÓN EDUCATIVA	:	I.E.:43157 CHIVIRIA.
1.3 DIRECTOR(A)	:	Profesor Luis Valdivia Yana.
1.3. ÁREA	:	Razonamiento Matemático
1.5. GRADOS Y SECCIONES	:	V Ciclo.
1.6. NIVEL	:	Primaria
1.7. PROFESORES RESPONSABLES	:	Raul Ovidio Castillo Pinto
1.8. TIEMPO	:	1-año
1.9. AÑO LECTIVO	:	2012

### XIV. FUNDAMENTACIÓN

El razonamiento matemático es parte del área curricular de matemática y se orienta a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante, desde los primeros grados, con la finalidad que vaya desarrollando las capacidades que requiere para plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad. Cada vez más se hace necesario que los estudiantes desarrollen el uso del pensamiento matemático y del razonamiento lógico en el transcurso de sus vidas viendo las matemáticas no sólo como una simple materia académica sino como ciencia, como herramienta para el trabajo y como medio para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

**XV. TEMAS TRANSVERSALES**

TEMA TRANSVERSAL	RELACIÓN CON EL ÁREA
Educación en valores o formación ética.	Trabajar los valores como son el esfuerzo, la dedicación, el amor por la familia y la patria son aquellos que en el área queremos inculcar y trabajarlos en diversos meses puesto que ayudara no solo en el trabajo de los alumnos dentro del aula, sino fuera de ella.
Educación para gestión de riesgos de la conciencia ambiental.	Tener conciencia aquí de dos puntos nos parece fundamental uno es la conciencia del entorno y otro sobre la contaminación ambiental para desarrollar en los alumnos responsabilidad social, se trabajara en el área relacionándolo con problemas sobre su realidad.
Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía.	Se trabajará este tema transversal, puesto que los alumnos deben conocerse y trabajar en armonía entre compañeros y con la comunidad educativa.

**XVI. VALORES Y ACTITUDES**

VALOR	ACTITUDES
Respeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con las normas de la I.E.</li> <li>• Interacción con sus compañeros en un clima de equidad e inclusión.</li> <li>• Aceptan los acuerdos del grupo.</li> </ul>
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con sus deberes escolares y extracurriculares.</li> <li>• Asiste puntualmente a clases.</li> <li>• Cuida los materiales educativos e infraestructura utilizada.</li> </ul>
Libertad o autonomía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene iniciativa de participación en clases.</li> <li>• Argumenta sus ideas con claridad y reflexión crítica.</li> <li>• Promueve la conservación del ambiente.</li> </ul>



**XVII. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:**

TRIMESTRE	SITUACIONES DEL CONTEXTO	TEMA TRANSVERSAL	TÍTULO DE LA UNIDAD	COMPETENCIA (Aprendizajes Esperados)	CAPACIDADES	CONOCIMIENTO
Primer Trimestre Abril	Desarrollar el valor del trabajo arduo y el esfuerzo los ayudará a cumplir sus propias metas y las metas del aula.	Educación en valores o formación ética.	Conociéndonos el salón de clases.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta la propiedad de unión e intersección en conjuntos.</li> <li>• Formula secuencias con números naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unión e intersección de conjuntos.</li> <li>• Secuencias con números naturales.</li> </ul>
Mayo	Los alumnos deben aprender a vivir en la comunidad escolar, compartiendo con sus compañeros y demás miembros de la comunidad	Educación en valores o formación ética.	Trabajo con esfuerzo y dedicación	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que implican proporcionalidad directa e inversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionalidad directa e inversa.</li> </ul>
Junio	Se debe valorar el derecho a la educación como uno de los derechos fundamentales de la persona humana.	Educación en valores o formación ética.	Vivo en armonía	<b>GEOMETRÍA Y MEDICIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de perímetros de polígonos regulares simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perímetros de polígonos regulares simples.</li> </ul>
				<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que implican analogías numéricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogías numéricas.</li> </ul>



<p><b>II TRIMESTRE Julio</b></p>	<p>Mes de Julio, es el mes patrio; respetar nuestro país y sus símbolos patrios es una forma de inculcar valores en la comunidad educativa</p>	<p>Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.</p>	<p>Amo a mi país.</p>	<p><b>OPERACIONES</b></p>	<p>Resuelve problemas que implican conteo de figuras. Establece relaciones entre figuras psicotécnicas.</p>	<p>Conteo de Figuras. Figuras psicotécnicas. Estrategias de observación (forma).</p>
<p>Agosto</p>	<p>Trabajando por conservar nuestro medio ambiente.</p>	<p>Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.</p>	<p>Quiero un país más limpio</p>	<p><b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b></p>	<p>Resuelve operaciones de operadores matemáticos compuestos con números naturales. Resuelve problemas de fracciones con regiones pintadas.</p>	<p>Operadores compuestos con naturales. Fracciones con regiones pintadas</p>
<p>Septiembre</p>	<p>El no respetar la naturaleza y entender que esta nos provee de lo necesario.</p>	<p>Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.</p>	<p>Me relaciono con el entorno</p>	<p><b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b> <b>GEOMETRÍA Y MEDICIÓN.</b> <b>ESTADÍSTICA</b></p>	<p>Resuelve operaciones con números decimales. Resuelve problemas de áreas de regiones pintadas en figuras geométricas. Resuelve problemas que implican organización de variables en gráficos de barras y poligonales. Resuelve problemas que implican el cálculo de promedios.</p>	<p>Números decimales. Áreas de regiones pintadas Gráficos de barra y poligonales Media aritmética.</p>



III TRIMESTRE E Octubre	Falta de comunicación con la comunidad educativa.	Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía	Trabajando con la comunidad educativa.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas de números decimales.</li> </ul>	Números decimales.
Noviembre	Problemas familiares, o familias disfuncionales en las que el joven se vuelve parte fundamental de su desarrollo	Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía	Colaboro con mi familia.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve operaciones de operadores matemáticos compuestos con números decimales.</li> <li>Resuelve operaciones de operadores gráficos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores compuestos con decimales.</li> <li>Operadores gráficos.</li> </ul>
Diciembre	Crear un entorno social confiable, con valores éticos y morales.	Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía	Me relaciono con el entorno	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve operaciones de operadores con tabla.</li> <li>Resuelve problemas que implican porcentajes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores con tabla.</li> <li>Porcentajes.</li> </ul>
				<b>GEOMETRÍA Y MEDICIÓN.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas que implican el conteo de cubos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conteo de cubos.</li> </ul>
<b>XVIII. CALENDARIZACIÓN</b>						
<b>TRIMESTRE</b>	<b>INICIO</b>	<b>TÉRMINO</b>	<b>Nº DE HRS. SEMANA</b>	<b>TOTAL DE SEMANAS</b>	<b>TOTAL HORAS</b>	
Primer Trimestre			2	12	24	
Segundo Trimestre			2	11	22	
Tercer Trimestre			2	12	24	

#### Anexo 4: PROGRAMACIÓN CURRICULAR ANUAL 2012 – RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

##### **XIX. INFORMACIÓN GENERAL**

1.1 U.G.E.L. : GENERAL SÁNCHEZ CERRO-OMATE.

1.2. INSTITUCIÓN EDUCATIVA : C.T.A. SALINAS MOCHE.

1.3 DIRECTOR(A) : UBALDO E. SALAZAR ALVARADO.

1.3. ÁREA : Razonamiento Matemático

1.5. GRADOS Y SECCIONES : V Ciclo.

1.6. NIVEL : Primaria

1.7. PROFESORES RESPONSABLES : Raul Ovidio Castillo Pinto

1.8. TIEMPO : 1 año

1.9. AÑO LECTIVO : 2012

##### **XX. FUNDAMENTACIÓN**

El razonamiento matemático es parte del área curricular de matemática y se orienta a desarrollar el pensamiento matemático y el razonamiento lógico del estudiante, desde los primeros grados, con la finalidad que vaya desarrollando las capacidades que requiere para plantear y resolver con actitud analítica los problemas de su contexto y de la realidad. Cada vez más se hace necesario que los estudiantes desarrollen el uso del pensamiento matemático y del razonamiento lógico en el transcurso de sus vidas viendo las matemáticas no sólo como una simple materia académica sino como ciencia, como herramienta para el trabajo y como medio para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

**XXI. TEMAS TRANSVERSALES**

TEMA TRANSVERSAL	RELACIÓN CON EL ÁREA
Educación en valores o formación ética.	Trabajar los valores como son el esfuerzo, la dedicación, el amor por la familia y la patria son aquellos que en el área queremos inculcar y trabajarlos en diversos meses puesto que ayudara no solo en el trabajo de los alumnos dentro del aula, sino fuera de ella.
Educación para gestión de riesgos de la conciencia ambiental.	Tener conciencia aquí de dos puntos nos parece fundamental uno es la conciencia del entorno y otro sobre la contaminación ambiental para desarrollar en los alumnos responsabilidad social, se trabajara en el área relacionándolo con problemas sobre su realidad.
Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía.	Se trabajará este tema transversal, puesto que los alumnos deben conocerse y trabajar en armonía entre compañeros y con la comunidad educativa.

**XXII. VALORES Y ACTITUDES**

VALOR	ACTITUDES
Respeto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con las normas de la I.E.</li> <li>• Interacción con sus compañeros en un clima de equidad e inclusión.</li> <li>• Aceptan los acuerdos del grupo.</li> </ul>
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con sus deberes escolares y extracurriculares.</li> <li>• Asiste puntualmente a clases.</li> <li>• Cuida los materiales educativos e infraestructura utilizada.</li> </ul>
Libertad o autonomía.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene iniciativa de participación en clases.</li> <li>• Argumenta sus ideas con claridad y reflexión crítica.</li> <li>• Promueve la conservación del ambiente.</li> </ul>



**XXIII. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS:**

TRIMESTRE	SITUACIONES DEL CONTEXTO	TEMA TRANSVERSAL	TÍTULO DE LA UNIDAD	COMPETENCIA (Aprendizajes Esperados)	CAPACIDADES	CONOCIMIENTO
Primer Trimestre Abril	Desarrollar el valor del trabajo arduo y el esfuerzo los ayudará a cumplir sus propias metas y las metas del aula.	Educación en valores o formación ética.	Conociéndonos el salón de clases.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreta la propiedad de unión e intersección en conjuntos.</li> <li>• Formula secuencias con números naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unión e intersección de conjuntos.</li> <li>• Secuencias con números naturales.</li> </ul>
Mayo	Los alumnos deben aprender a vivir en la comunidad escolar, compartiendo con sus compañeros y demás miembros de la comunidad	Educación en valores o formación ética.	Trabajo con esfuerzo y dedicación	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que implican proporcionalidad directa e inversa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporcionalidad directa e inversa.</li> </ul>
Junio	Se debe valorar el derecho a la educación como uno de los derechos fundamentales de la persona humana.	Educación en valores o formación ética.	Vivo en armonía	<b>GEOMETRÍA Y MEDICIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de perímetros de polígonos regulares simples.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perímetros de polígonos regulares simples.</li> </ul>
<b>II</b>	Mes de Julio, es el mes patrio; respetar nuestro país	Educación para la	Amo a mi país.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que implican analogías numéricas.</li> </ul>	Analogías numéricas.
				<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que implican conteo de figuras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conteo de Figuras.</li> <li>• Figuras psicotécnicas.</li> </ul>



<b>TRIMESTRE</b> <b>Julio</b>	y sus símbolos patrios es una forma de inculcar valores en la comunidad educativa	gestión de riesgos y la conciencia ambiental.	Quiero un país más limpio	<b>OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establece relaciones entre figuras psicotécnicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de observación (forma).</li> </ul>
Agosto	Trabajando por conservar nuestro medio ambiente.	Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.	Quiero un país más limpio	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve operaciones de operadores matemáticos compuestos con números naturales.</li> <li>• Resuelve problemas de fracciones con regiones pintadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operadores compuestos con naturales.</li> <li>• Fracciones con regiones pintadas.</li> </ul>
				<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve operaciones con números decimales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Números decimales.</li> </ul>
Septiembre	El no respetar la naturaleza y entender que esta nos provee de lo necesario.	Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental.	Me relaciono con el entorno	<b>GEOMETRÍA Y MEDICIÓN.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de áreas de regiones pintadas en figuras geométricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas de regiones pintadas</li> </ul>
				<b>ESTADÍSTICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas que implican organización de variables en gráficos de barras y poligonales.</li> <li>• Resuelve problemas que implican el cálculo de promedios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráficos de barra y poligonales</li> <li>• Media aritmética.</li> </ul>
<b>III TRIMESTRE</b>	Falta de comunicación con la comunidad educativa.	Educación para la convivencia la paz y la	Trabajando con la comunidad educativa.	<b>NÚMERO RELACIONES Y</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resuelve problemas de números decimales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Números decimales.</li> </ul>



Octubre		ciudadanía		<b>OPERACIONES</b>		
Noviembre	Problemas familiares, o familias disfuncionales en las que el joven se vuelve parte fundamental de su desarrollo	Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía	Colaboro con mi familia.	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve operaciones de operadores matemáticos compuestos con números decimales.</li> <li>Resuelve operaciones de operadores gráficos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores compuestos con decimales.</li> <li>Operadores gráficos.</li> </ul>
Diciembre	Crear un entorno social confiable, con valores éticos y morales.	Educación para la convivencia la paz y la ciudadanía	Me relaciono con el entorno	<b>NÚMERO RELACIONES Y OPERACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve operaciones de operadores con tabla.</li> <li>Resuelve problemas que implican porcentajes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operadores con tabla.</li> <li>Porcentajes.</li> </ul>
				<b>GEOMETRÍA Y MEDICIÓN.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resuelve problemas que implican el conteo de cubos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conteo de cubos.</li> </ul>

**XXIV. CALENDARIZACIÓN**

TRIMESTRE	INICIO	TÉRMINO	Nº DE HRS. SEMANA	TOTAL DE SEMANAS	TOTAL HORAS
Primer Trimestre			2	12	24
Segundo Trimestre			2	11	22
Tercer Trimestre			2	12	24



**Anexo 5: DIAGNÓSTICO 01: TRACKER DE EVALUACIONES BIMESTRAL - IV CICLO CHIVIRÍA**

Responsable:	Reul O. Castillo Pinto																		
	Curso No.																		
Grado o año escolar:	2012																		
Nivel:	IV Ciclo																		
Materia:	Razonamiento Matemático																		
Sección:	Única																		
Indicador	Aprendizaje Esperado 1											Aprendizaje Esperado 2				Aprendizaje Esperado 3			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	1	2		
	Identifica la propiedad de unión e intersección de conjuntos.	Resuelve secuencias numéricas.	Resuelve operaciones con números naturales.	Resuelve y formula problemas de ubicación posicional.	Resuelve problemas de estimación y cálculo con operaciones de adición y sustracción.	Resuelve problemas de la criptografía de la adición y sustracción.	Resuelve problemas de la criptografía de la multiplicación con números naturales.	Resuelve problemas de la criptografía de la división.	Resuelve operaciones de fracciones en regiones pintadas.	Resuelve problemas de criptogramas con decimales.	Resuelve problemas que implican el cálculo de múltiplos y divisores de números naturales.	Resuelve problemas que implican el conteo de figuras.	Resuelve problemas que implican el conteo de cubos.	Resuelve problemas que implican la organización de variables en tablas de datos.	Resuelve problemas que implican la organización de variables en gráficos de barras.				
<b>ANÁLISIS</b>																			
	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	4,00	4,00	1,00	2,00	2,00	2,00	10,00	10,00	20	100	
	25%	33%	0%	0%	17%	17%	33%	0%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	27%	40%	6,67	33,33	
<b>DATOS</b>																			
Chambilla Casani, Ronal Anderson	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	8,00	40,00	
Choque Alvares, Robiño	0	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	25,00	
Choque Cabana, Eloy	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Maycol Flores Quispe, Evelin	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	5,00	25,00	
Flores Nina, Nieves	0	1,00	1,00	0,00	0,50	0,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	25,00	4,00	0,00	8,00	3,00	11,00	55,00
Valero Chancolla, Abel	0	1,00	0,00	0,00	0,50	0,50	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,00	25,00	4,00	0,00	8,00	3,00	11,00	55,00



**A. EVALUACIÓN: UNIDAD I**

Responsable:		Raul O. Castillo Pinto								
Curso No.	2012									
Grado o año escolar:	IV Ciclo									
Nivel:	Razonamiento Matemático									
Materia:	Única									
Sección:										
		Aprendizaje Esperado 1			Aprendizaje Esperado 2			Aprendizaje Esperado 2		
		1	2	3	1	2	1	2	1	2
		Identifica la propiedad de unión e intersección en conjuntos.	Resuelve secuencias numéricas de una regla de formación con números naturales.		Nota sobre 20	Nota sobre 100	Nota sobre 20	Nota sobre 100	Nota sobre 20	Nota sobre 100
<b>ANALISIS</b>										
		<b>Puntaje sobre 20</b>	10.00	10.00	20	100	0	100	0	100
		<b>Promedio de dominio</b>	67%	43%	#DIV/0!	55.00	#DIV/0!	0.00	#DIV/0!	0.00
<b>DATOS</b>										
Chambilla Casani, Ronal Anderson	0	NA	NA				0.00	0.00		0.00
Choque Alvares, Robiño	0	NA	NA				0.00	0.00		0.00
Choque Cabana, Eloy Maycol	0	NA	NA				0.00	0.00		0.00
Flores Quispe, Evelin	0	5.00	4.00	9.00	45.00		0.00	0.00		0.00
Flores Nina, Nieves	0	9.00	5.00	14.00	70.00		0.00	0.00		0.00
Valero Chancolla, Abel	0	6.00	4.00	10.00	50.00		0.00	0.00		0.00



**B. EVALUACIÓN: UNIDAD II**

Profesor:	Raul O. Castillo Pinto					
	Curso No.	2012				
Grado o año escolar:	IV Ciclo					
Nivel:	Razonamiento Matemático					
Materia:	Única					
Sección:						
Aprendizaje Esperado 1						
	1	2	3	4	5	
	Resuelve operaciones que implican ubicación de números en el tablero posicional	El alumno mostrará como componer y descomponer números hasta el orden de la centena de millar.	Resuelve problemas que implican redondeo de números naturales.			Nota sobre 20 Nota sobre 100
Indicador						
ANÁLISIS						
	4.00	8.00	8.00			20
Puntaje sobre 20	100%					100
Promedio de dominio	75% #DIV/0!					15.00
DATOS						
	1	2	3	4	5	
Chambilla Casani, Ronal Anderson	0	NA	NA	NA		0.00
Choque Alvares, Robiño	0	NA	NA	NA		0.00
Choque Cabana, Eloy Maycol	0	NA	NA	NA		0.00
Flores Quispe, Evelin	0	4.00	3.00	6.00		13.00
Flores Nina, Nieves	0	4.00	6.00	6.00		16.00
Valero Chancolla, Abel	0	4.00	6.00	6.00		16.00
Aprendizaje Esperado 2						
	1	2				
						Nota sobre 20 Nota sobre 100
ANÁLISIS						
Puntaje sobre 20						0
Promedio de dominio	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	0.00
DATOS						
	1	2				
Chambilla Casani, Ronal Anderson						0.00
Choque Alvares, Robiño						0.00
Choque Cabana, Eloy Maycol						0.00
Flores Quispe, Evelin						0.00
Flores Nina, Nieves						0.00
Valero Chancolla, Abel						0.00





D. EVALUACIÓN: UNIDAD IV

Responsable:	Raul O. Castillo Pinto	Aprendizaje Esperado 1					Aprendizaje Esperado 2		Nota sobre 20	Nota sobre 100	
	Curso No.	2012	1	2	3	4	5	1			2
Grado o año escolar:	IV Ciclo	Indicador									
Nivel:	Razonamiento Matemático	Resuelve y formula problemas de operaciones combinadas de Suma y resta.									
Materia:	Única	Resuelve y formula problemas de estimación y cálculo con operaciones combinadas de Suma y resta con parentesis.									
Sección:		Resuelve y formula problemas de estimación y cálculo con operaciones combinadas de Suma y resta, multiplicación y división.									
		92%	6.00	7.00	7.00	7.00	100%	7.00	7.00	20	100
<b>ANALISIS</b>		<b>Puntaje sobre 20</b>	6.00	7.00	7.00	7.00	100%	7.00	7.00	20	100
		Promedio de dominio	92%	86%	100%	100%	100%	7.00	7.00	18.50	92.50
<b>DATOS</b>											
Chambilla Casani, Ronal Anderson		0	5.00	5.00	7.00	7.00				17.00	85.00
Choque Alvares, Robiño		0	6.00	7.00	7.00	7.00				20.00	100.00
Choque Cabana, Eloy Maycol		0	NA	NA	NA	NA					
Flores Quispe, Evelin		0	NA	NA	NA	NA					
Flores Nina, Nieves		0	NA	NA	NA	NA					
Valero Chancolla, Abel		0	NA	NA	NA	NA					
NA: No Asistió											



**Anexo 6: DIAGNÓSTICO 02: TRACKER DE EVALUACIONES BIMESTRAL - IV CICLO MOCHES**

RESPONSABLE:	Raul O. Castillo Pinto
Curso No.	
Grado o año escolar:	2012
Nivel:	IV Ciclo
Materia:	Razonamiento Matemático
Sección:	Única

ANALISIS	Aprendizaje Esperado 1											Aprendizaje Esperado 2				Aprendizaje Esperado 3	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	1	2
Indicador	Identifica la propiedad de unión e intersección en conjuntos.											Identifica, interpreta y grafica desplazamientos de objetos en el plano.				Resuelve problemas que implican la organización de variables en tablas de datos.	
Puntaje sobre 20	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	4.00	4.00	1.00	8.00	6.00	3.00	3.00	10.00	10.00
Promedio de dominio	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
DATOS	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
r Casani, Nicson Omar.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lopez, Marco Antonio	0	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quispe, Lourdes Noemi	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quispe, Maricarmen	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quispe, Flor Noemi	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quispe, Candy Yenifer	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quispe, Diana Carolina.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quispe, Katharin Elena	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quispe, Valero, Cristhian	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Quispe, Yesica Diana	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



E. EVALUACIÓN: UNIDAD I

Profesor:	Raul O. Castillo Pinto					
	Curso No.	0				
Grado o año escolar:	2012					
Nivel:	IV Ciclo					
Materia:	Razonamiento Matemático					
Sección:	Única					
ANÁLISIS						
	Aprendizaje Esperado 1				Aprendizaje Esperado 2	
	1	2	3	4	1	2
	Identifica la propiedad de unión e intersección en conjuntos.				Nota sobre 20	
	Resuelve secuencias numéricas de una regla de formación con números naturales.				Nota sobre 20	
	Nota sobre 100				Nota sobre 100	
	10.00				0	
	63%				#¡DIV/0!	
	70%				#¡DIV/0!	
	10.00				100	
	20				66.25	
	#¡DIV/0!				13.25	
	#¡DIV/0!				66.25	
	Puntaje sobre 20				100	
	Promedio de dominio				66.25	
	#¡DIV/0!				13.25	
	#¡DIV/0!				66.25	
DATOS						
	i Casani, Nicson Omar.				13.00	
	Lopez, Marco Antonio				65.00	
	uispe, Lourdes Noemi				70.00	
	s Quispe, Maricarmen				14.00	
	jez Casani, Flor Noemí				7.00	
	Quispe, Candy Yenifer				7.00	
	Castro, Diana Carolina.				7.00	
	Iapaza, Katherin Elena				NA	
	opez Valero, Cristhian				NA	
	Choque, Yessica Diana				NA	
	NA: No Asistió				NA	

**F. EVALUACIÓN: UNIDAD II**

Profesor:	Raul O. Castillo Pinto																										
	Curso Nto.	0																									
Grado o año escolar:	2012																										
Nivel:	IV Ciclo																										
Materia:	Razonamiento Matemático																										
Sección:	Única																										
Indicador:	Aprendizaje Esperado 1				Aprendizaje Esperado 2																						
	1	2	3	4	5	6	7	8																			
Puntaje sobre 20	4.00				8.00				8.00				0				100										
	54%				75%				75%				#####				#####										
Promedio de dominio	59%				75%				75%				78.75				78.75										
	#DVI/01				#DVI/01				#DVI/01				#DVI/01				#DVI/01										
DATOS	Casani, Nivson Omar.				0				4.00				3.00				11.00				55.00						
	Lopez, Marco Antonio				0				4.00				6.00				3.00				13.00				65.00		
Juispe, Lourdes Noemi				0				4.00				6.00				7.00				17.00				85.00			
s Quispe, Marcarmen				0				3.00				5.00				7.00				15.00				75.00			
xer Casani, Flor Noemi				0				4.00				7.00				7.00				18.00				90.00			
Quispe, Candy Yenifer				0												NA				NA							
Zastro, Diana Carolina.				0				4.00				7.00				7.00				18.00				90.00			
Bapaza, Katherine Elena				0												NA				NA							
opez, Valero, Cristian				0				4.00				7.00				7.00				18.00				90.00			
Choque, Yessica Diana				0				3.00				6.00				7.00				16.00				80.00			
NA: No Asistió																											





H. EVALUACIÓN: UNIDAD IV

RESPONSABLE:	Raul O. Castillo Pinto
Curso No.	
Grado o año escolar:	2012
Nivel:	IV Ciclo
Materia:	Razonamiento Matemático
Sección:	Única

	Aprendizaje Esperado 1								Aprendizaje Esperado 2								Aprendizaje Esperado 2								Nota sobre 20	Nota sobre 100										
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8			1	2	3	4	5	6	7	8		
Indicador	Resolva y formula problemas de estimación y cálculo con fórmulas y resta con parentesis								Resolva y formula problemas de estimación y cálculo con fórmulas y resta con parentesis								Resolva y formula problemas de estimación y cálculo con fórmulas y resta con parentesis								20	100										
Puntaje sobre 20	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	0	100
Promedio de dominio	92%	91%	84%	#DVI/01	#DVI/01	#DVI/01	#DVI/01	#DVI/01	88.75	#DVI/01	88.75	#DVI/01	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	#####	0	100														

DATOS	0	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
Casari, Nicon Omar.	0								MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA
Lopez, Marco Antonio	0	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	19.00	95.00						
Juispe, Lourdes Noemi	0	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	20.00	100.00						
S. Quispe, Maritarmen	0	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	17.00	85.00						
pez Casari, Flor Noemii	0								MA	MA						
Quispe, Candy Yenifer	0	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	16.00	80.00						
Castro, Diana Carolina.	0	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	17.00	85.00						
Aguiar, Katherin Elena	0	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	17.00	85.00						
opez Valero, Cistian	0	6.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	20.00	100.00						
Choque, Yessica Diana	0	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	16.00	80.00						
NA: No Asistió																



I. EVALUACIÓN: UNIDAD I

<b>RESPONSABLE:</b>	Raul O. Castillo Pinto													
<b>Curso No.</b>														
<b>Grado o año escolar:</b>	2012													
<b>Nivel:</b>	V Ciclo													
<b>Materia:</b>	Razonamiento Matemático													
<b>Sección:</b>	Única													
	Aprendizaje Esperado 1				Aprendizaje Esperado 2				Aprendizaje Esperado 2					
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
	Interpreta la propiedad de unión e intersección en conjuntos.	Formula secuencias con números naturales.			Nota sobre 20 sobre 100			Nota sobre 20 sobre 100			Nota sobre 20 sobre 100			Nota sobre 20 sobre 100
<b>Indicador</b>														
<b>ANALISIS</b>														
	Puntaje sobre 20	10.00	10.00		20	100					0	100		
	Promedio de dominio	85%	95%	#DIV/0!	#DIV/0!	18.00	90.00	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#####
<b>DATOS</b>														
Alvares Ancco, Eduardo Carlos	0	8.00	9.00		17.00	85.00								
Condori Soto, Mariú	0				NA	NA								
Flores Alvares, Evelin	0	9.00	10.00		19.00	95.00								
Flores Nina, Emerson	0				NA	NA								
Alvares Soto, Medallid	0				NA	NA								
NA: No Asistió														



**J. EVALUACIÓN: UNIDAD II**

<b>RESPONSABLE:</b>	Raul O. Castillo Pinto												
<b>Curso No.</b>													
<b>Grado o año escolar:</b>	2012												
<b>Nivel:</b>	V Ciclo												
<b>Materia:</b>	Razonamiento Matemático												
<b>Sección:</b>	Única												
	Aprendizaje Esperado 1				Aprendizaje Esperado 2			Aprendizaje Esperado 2			Aprendizaje Esperado 2		
	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	Resuelve problemas que implican proporcionalidad directa				Resuelve problemas que implican proporcionalidad inversa			Nota sobre 20			Nota sobre 20		
	Resuelve problemas que implican proporcionalidad inversa				Nota sobre 20			Nota sobre 20			Nota sobre 100		
	Nota sobre 20				Nota sobre 100			Nota sobre 20			Nota sobre 100		
<b>ANÁLISIS</b>	Indicador												
	10.00				10.00			20			100		
	Puntaje sobre 20				95% #DIV/0!			#DIV/0!			18.50 92.50		
	Promedio de dominio				90%			#DIV/0!			#DIV/0!		
<b>DATOS</b>													
Alvares Ancco, Eduardo C	0	9.00	8.00		17.00	85.00							
Condori Soto, Marilú	0	9.00	10.00		19.00	95.00							
Flores Alvares, Evelin	0				NA	NA							
Flores Nina, Emerson	0	9.00	10.00		19.00	95.00							
Alvares Soto, Medallid	0	9.00	10.00		19.00	95.00							
NA: No Asistió													

K. EVALUACIÓN: UNIDAD III

<b>RESPONSABLE:</b>	Raul O. Castillo Pinto											
<b>Curso No.</b>												
<b>Grado o año escolar:</b>	2012											
<b>Nivel:</b>	V Ciclo											
<b>Materia:</b>	Razonamiento Matemático											
<b>Sección:</b>	Única											
	Aprendizaje Esperado 1			Aprendizaje Esperado 2			Aprendizaje Esperado 2			Aprendizaje Esperado 2		
	1	2		1	2	3	1	2		1	2	
<b>Indicador</b>	Nota sobre 20 sobre 100			Nota sobre 20 sobre 100			Nota sobre 20 sobre 100			Nota sobre 20 sobre 100		
	Resuelve problemas de perímetros de polígonos regulares simples.			Resuelve problemas de áreas de regiones pintadas en figuras geométricas.			Resuelve problemas que implican organización de barras y poligonales.			Resuelve problemas que implican organización de barras y poligonales.		
<b>ANALISIS</b>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
<b>Puntaje sobre 20</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Promedio de dominio</b>	#!DIV/0!			#!DIV/0!			#!DIV/0!			#!DIV/0!		
<b>DATOS</b>	Alvares Ancco, Eduardo C			Alvares Ancco, Eduardo C			Alvares Ancco, Eduardo C			Alvares Ancco, Eduardo C		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00	8.00
	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>No Asistió</b>												



L. EVALUACIÓN: UNIDAD IV

<b>RESPONSABLE:</b>	Raul O. Castillo Pinto						
<b>Curso No.</b>							
<b>Grado o año escolar:</b>	2012						
<b>Nivel:</b>	V Ciclo						
<b>Materia:</b>	Razonamiento Matemático						
<b>Seccion:</b>	Única						
		Aprendizaje Esperado 1			Aprendizaje Esperado 2		
		1	2	3	1	2	
		Resuelve problemas que implican analogías numéricas.	Resuelve problemas que implican conteo de figuras.		Nota sobre 20	Nota sobre 100	Nota sobre 100
<b>ANALISIS</b>	<b>Indicador</b>						
		10.00	10.00		20	0	100
	<b>Puntaje sobre 20</b>	10.00	10.00		20	0	100
	<b>Promedio de dominio</b>	77%	97%	#DIV/0!	17.33	86.67	
<b>DATOS</b>							
	Alvares Ancco, Eduardo	0			NA	NA	
	Condori Soto, Marilú	0			NA	NA	
	Flores Alvares, Evelin	0	8.00	9.00	17.00	85.00	
	Flores Nina, Emerson	0	8.00	10.00	18.00	90.00	
	Alvares Soto, Medalid	0	7.00	10.00	17.00	85.00	
	NA: No Asistió						



**Anexo 8: DIAGNÓSTICO 04: TRACKER DE EVALUACIONES BIMESTRAL - V CICLO MOCHES**

RESPONSABLE:	Raul O. Castillo Pinto																			
Curso No.																				
Grado o año escolar:	2012																			
Nivel:	V Ciclo																			
Materia:	Razonamiento Matemático																			
Sección:	Única																			
		<b>Aprendizaje Esperado 1</b>													<b>Aprendizaje Esperado 2</b>			<b>Aprendizaje Esperado 3</b>		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	1	2	
		Formula secuencias con números naturales.	Resuelve problemas que implican proporcionalidad directa e inversa.	Resuelve problemas que implican analogías numéricas.	Resuelve problemas que implican conteo de figuras.	Establece relaciones entre figuras psicotécnicas.	Resuelve operaciones de operadores matemáticos compuestos con números naturales.	Resuelve problemas de fracciones con regiones pintadas.	Resuelve operaciones con números decimales.	Resuelve problemas de números decimales.	Resuelve operaciones de operadores matemáticos compuestos con números decimales.	Resuelve operaciones de operadores gráficos.	Resuelve operaciones de operadores con tabla.	Resuelve problemas que implican porcentajes.	Resuelve problemas de perímetros de polígonos regulares simples.	Resuelve problemas de regiones pintadas en figuras geométricas.	Resuelve problemas que implican el conteo de cubos.	Resuelve problemas que implican organización de variables en gráficos de barras y polígonales.	Resuelve problemas que implican el cálculo de promedios.	
		2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00	2.00	6.00	8.00	6.00	10.00	10.00	
		13%	0%	100%	0%	100%	100%	0%	38%	38%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	38%	35%	0%	
		5.00	25.00	2.00	100	2.00	100	2.00	100	2.00	100	2.00	100	2.00	100	2.25	11.25	3.50	17.50	
		<b>ANÁLISIS</b>																		
		<b>Puntaje sobre 20</b>																		
		<b>Promedio de dominio</b>																		
		<b>DATOS</b>																		
		Castro Alvarez, Gina Vanessa	0	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00
		Flores Lopez, Christian	0	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.00	0.00	5.00
		Mamani Lopez, Brinni Jenifer	0	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00
		Lopez Vilca, Diego César	0	1.00	0.00	2.00	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	0.00	3.00
		Castro Mamani, Dina Yulissa	0																	
		Zapata Castro, Edelis Juanita	0																	
		Lopez Quispe, Sandra Rosa	0																	





N. EVALUACIÓN: UNIDAD II

<b>RESPONSABLE:</b>	Raul O. Castillo Pinto									
<b>Curso No.</b>										
<b>Grado o año escolar:</b>	2012									
<b>Nivel:</b>	V Ciclo									
<b>Materia:</b>	Razonamiento Matemático									
<b>Sección:</b>	Única									
	Aprendizaje Esperado 1			Aprendizaje Esperado 2			Aprendizaje Esperado 2			
	1	2	3	1	2		1	2		
	Resuelve problemas que implican proporcionalidad directa.	Resuelve problemas que implican proporcionalidad inversa.								
<b>Indicador</b>										
	Nota sobre 20	Nota sobre 20	Nota sobre 100	Nota sobre 20	Nota sobre 20	Nota sobre 100	Nota sobre 20	Nota sobre 20	Nota sobre 100	Nota sobre 100
<b>ANALISIS</b>										
<b>Puntaje sobre 20</b>	10.00	10.00	20	100	0	100	0	0	100	100
<b>Promedio de dominio</b>	90%	83%	#!DIV/0!	17.33	86.67	#####	#!DIV/0!	#!DIV/0!	#####	#####
<b>DATOS</b>										
Alvares, Gina Vanessa	0		NA	NA	NA					
Flores Lopez, Christian	0		NA	NA	NA					
Alvarez Lopez, Brinni Jenifer	0	9.00	18.00	90.00						
Alvarez Vilca, Diego Cesar	0		NA	NA						
Alvarez Mamani, Dima Yulissa	0	9.00	17.00	85.00						
Alvarez Castro, Edellis Juanita	0	9.00	17.00	85.00						
Alvarez Quispe, Sandra Rosa	0		NA	NA						
NA: No Asistió										



O. EVALUACIÓN: UNIDAD III

<b>RESPONSABLE:</b>	Raul O. Castillo Pinto									
<b>Curso No.</b>	2012									
<b>Grado o año escolar:</b>	V Ciclo									
<b>Nivel:</b>	Razonamiento Matemático									
<b>Materia:</b>	Única									
<b>Seccion:</b>										
	Aprendizaje Esperado 1			Aprendizaje Esperado 2			Aprendizaje Esperado 2			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
	Resuelva problemas de polígonos regulares simples.			Resuelva problemas de áreas de regiones pintadas en figuras geométricas.			Resuelva problemas que impliquen organización de barras y polígonales.			Nota sobre 100
	Nota sobre 20 sobre 100			Nota sobre 20 sobre 100			Nota sobre 20 sobre 100			Nota sobre 100
<b>ANALISIS</b>	Indicador									
	0			100			20			100
	Puntaje sobre 20			Puntaje sobre 20			Puntaje sobre 20			Puntaje sobre 100
	#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!			#DIV/0!
	Promedio de dominio			Promedio de dominio			Promedio de dominio			Promedio de dominio
<b>DATOS</b>										
Castro Alvares, Gina Vanessa	0	100	100	0	100	100	0	100	100	100
Flores Lopez, Christian	0	7.00	5.00	0	12.00	60.00	0	20.00	100.00	100.00
Mamani Lopez, Brinni Jenifer	0	10.00	10.00	0	20.00	100.00	0	20.00	100.00	100.00
Lopez Vilca, Diego Cesar	0	7.00	7.00	0	14.00	70.00	0	20.00	100.00	100.00
Castro Mamani, Dina Yulissa	0	10.00	10.00	0	20.00	100.00	0	20.00	100.00	100.00
Zapata Castro, Edelis Juanita	0	10.00	10.00	0	20.00	100.00	0	20.00	100.00	100.00
Lopez Quispe, Sandra Rosa	0	10.00	10.00	0	20.00	100.00	0	20.00	100.00	100.00
NA: No Asistió										



P. EVALUACIÓN: UNIDAD IV

<b>RESPONSABLE:</b>	Raul O. Castillo Pinto		
<b>Curso No.</b>			
<b>Grado o año escolar:</b>	2012		
<b>Nivel:</b>	V Ciclo		
<b>Materia:</b>	Razonamiento Matemático		
<b>Sección:</b>	Única		
	<b>Aprendizaje Esperado 1</b>		
	1	2	3
	Resuelve problemas que implican analogías numéricas	Resuelve problemas que implican conteo de figuras	Nota sobre 20 sobre 100
<b>Indicador</b>			
<b>Puntaje sobre 20</b>	10.00	10.00	20
<b>Promedio de dominio</b>	94%	94% #DIV/0!	18.80 94.00
	<b>Aprendizaje Esperado 2</b>		
	1	2	
	Nota sobre 20	Nota sobre 20	Nota sobre 100
<b>Indicador</b>			
<b>Puntaje sobre 20</b>	0	0	100
<b>Promedio de dominio</b>	#DIV/0!	#DIV/0!	#####
	<b>Aprendizaje Esperado 2</b>		
	1	2	
	Nota sobre 20	Nota sobre 20	Nota sobre 100
<b>Indicador</b>			
<b>Puntaje sobre 20</b>	0	0	100
<b>Promedio de dominio</b>	#DIV/0!	#DIV/0!	#####
<b>DATOS</b>			
Castro Alvares, Gina Vanessa	0	8.00	9.00
Flores Lopez, Christian	0	NA	NA
Mamani lopez, Brinni Jenifer	0	9.00	10.00
Lopez Vilca, Diego Cesar	0	NA	NA
Castro Mamani, Dina Yulissa	0	10.00	10.00
Zapata Castro, Edellis Juanita	0	10.00	9.00
Lopez Quispe, Sandra Rosa	0	10.00	9.00
NA: No Asistió			



The image displays a series of LEGO Technic assembly instructions for a robotic arm. The instructions are organized into two main columns. The left column shows steps 10, 11, and 12, each with a main assembly diagram and a small parts list. The right column shows sub-steps 1 through 7, with detailed diagrams and parts lists. A large, faint watermark of the Universidad Nacional del Altiplano logo is visible in the background. The bottom left corner of the right column features the 'LEGO education' logo. A scale of 1:1 is indicated in several places.

10

11

12

1

2

3

4

5

6

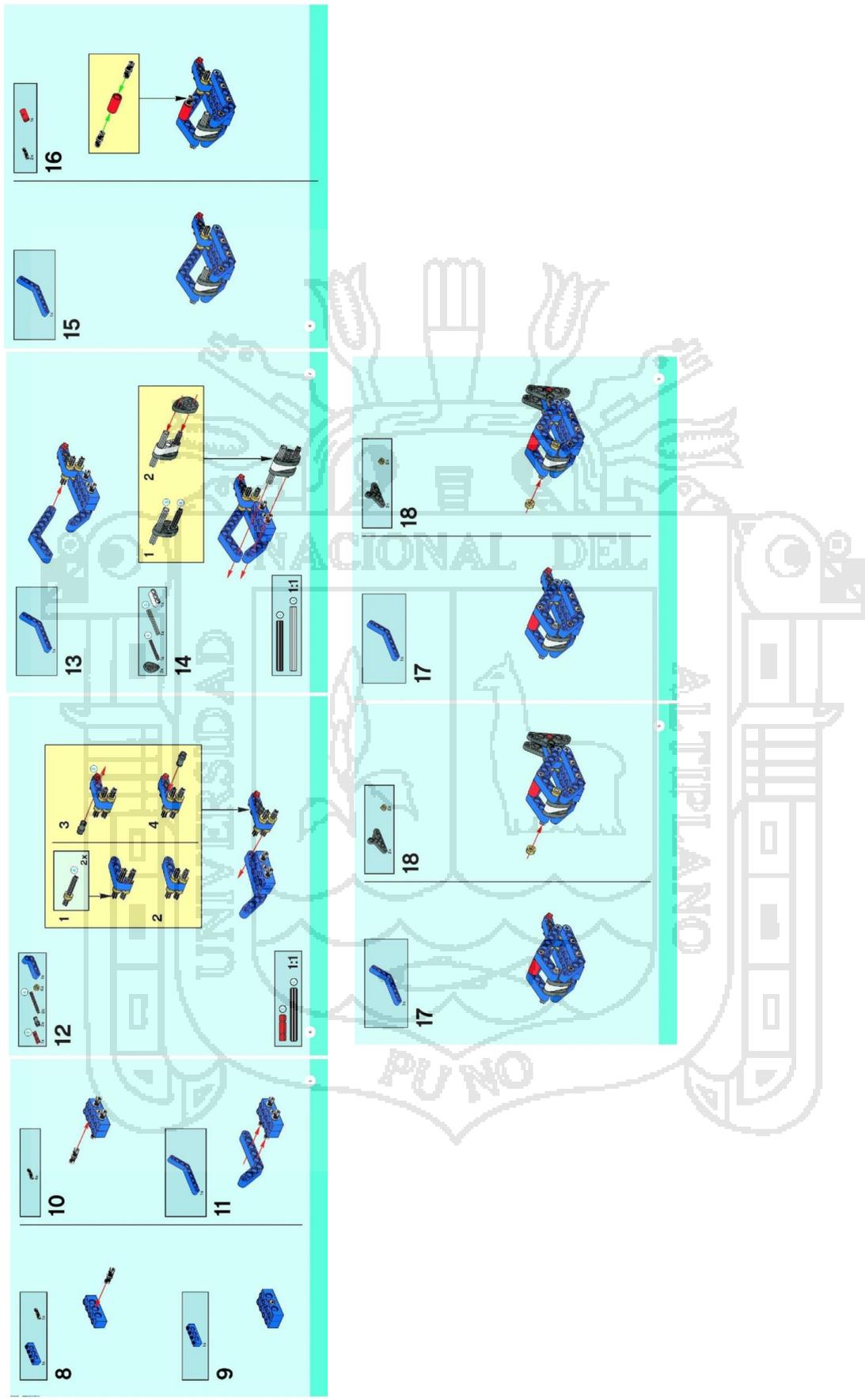
7

LEGO education

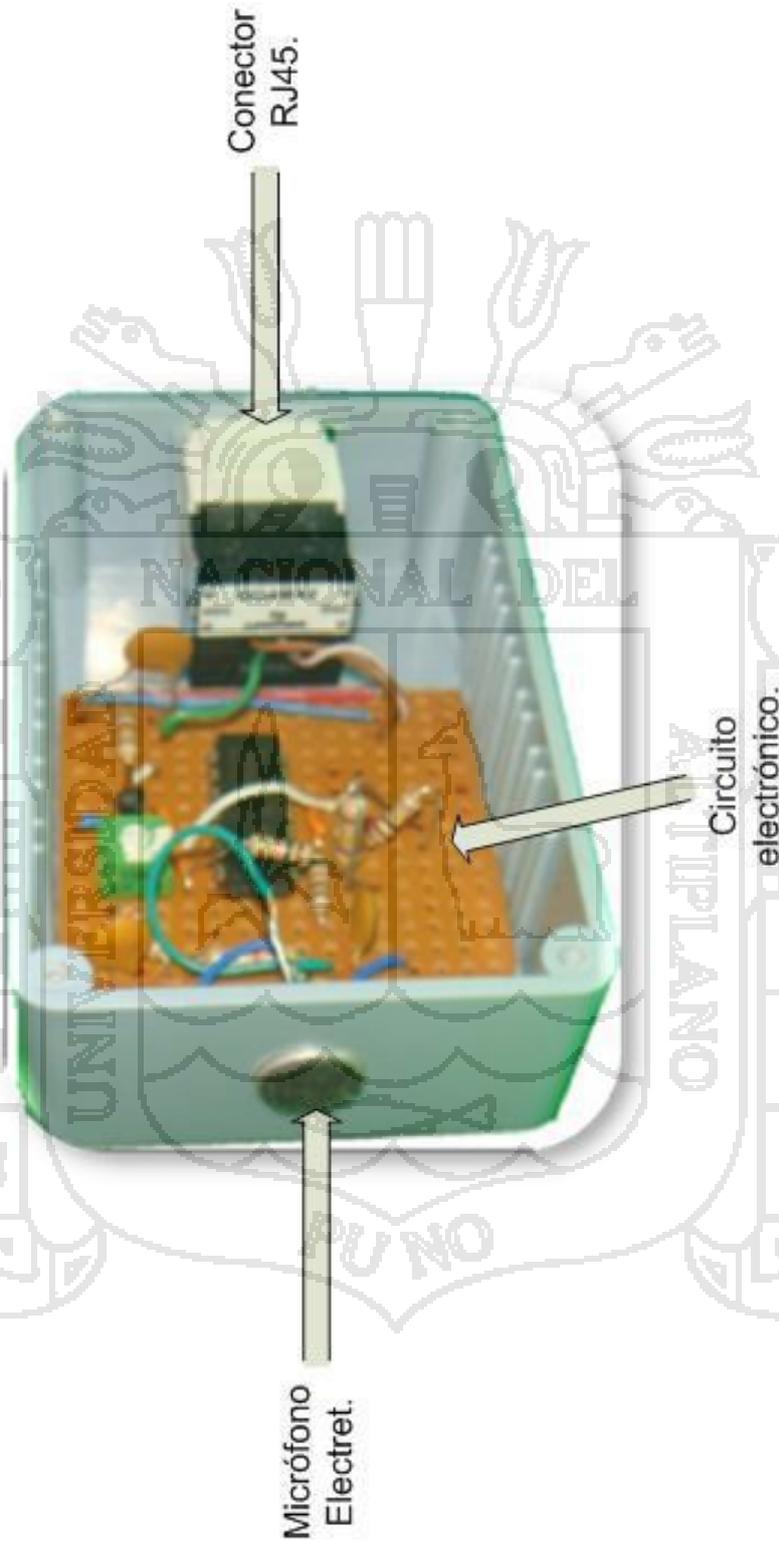
1:1

1:1

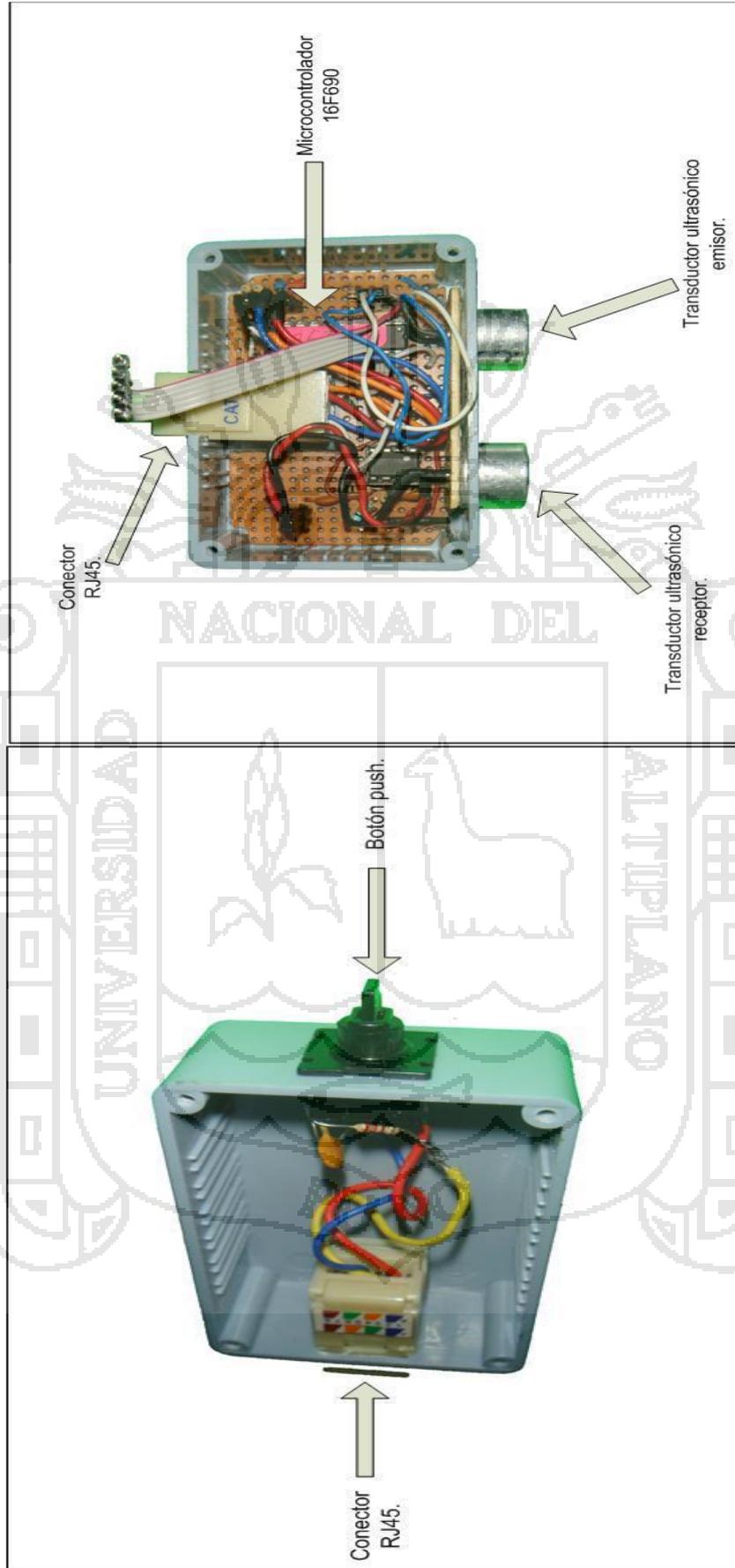
1:1



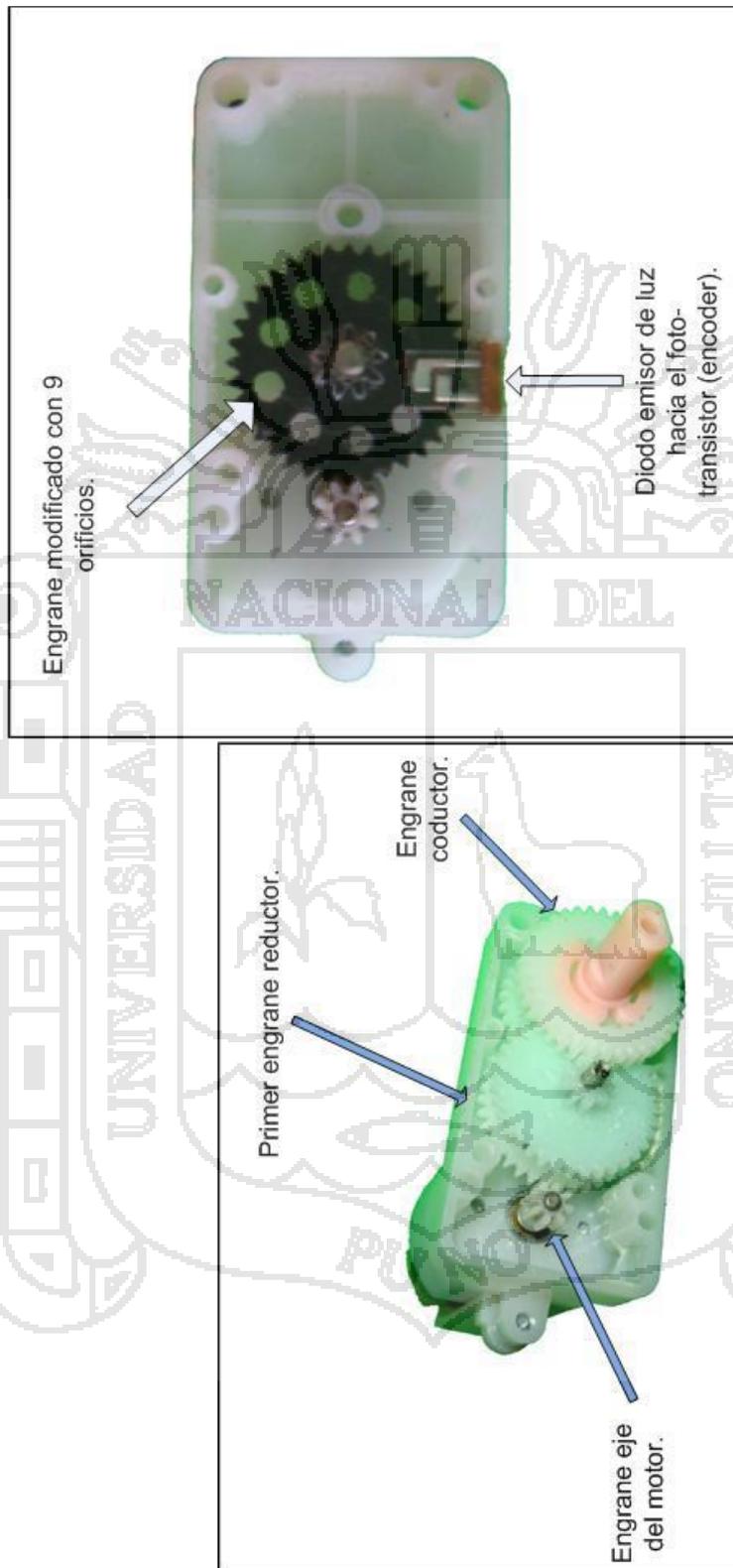
Anexo 10: Sensor de Sonido y luz



Anexo 11: Sensor de Luz y Toque



Anexo 12: Motor con engranes.



Anexo 13: Motor con adaptación y conectores.

