



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA

Y REDES DE COMUNICACIÓN

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

TEMA

**PROTOTIPO DE JUGUETE ELECTRÓNICO DIDÁCTICO, COMO ELEMENTO DE
APOYO PARA LA ENSEÑANZA DEL IDIOMA KICHWA EN NIÑOS DE 5 AÑOS
EN LA UNIDAD EDUCATIVA BENITO JUÁREZ COMUNIDAD DE PUCARÁ DE
SAN ROQUE CANTÓN ANTONIO ANTE**

AUTOR: ROCÍO ANABEL MANRIQUE SOLANO

DIRECTOR: MSC. JAIME ROBERTO MICHILENA CALDERÓN

IBARRA- ECUADOR

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DEL CONTACTO	
Cédula de identidad:	100330577-6
Apellidos y Nombres:	Manrique Solano Rocío Anabel
Dirección:	Andrade Marín – Los Pinos – Calle Sánchez y Cifuentes
E-mail:	ramanrique@utn.edu.ec
Teléfono móvil:	0984831479
Teléfono Fijo:	062530499
DATOS DE LA OBRA	
Título:	PROTOTIPO DE JUGUETE ELECTRÓNICO DIDÁCTICO, COMO ELEMENTO DE APOYO PARA LA ENSEÑANZA DEL IDIOMA KICHWA EN NIÑOS DE 5 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA BENITO JUÁREZ COMUNIDAD DE PUCARÁ DE SAN ROQUE CANTÓN ANTONIO ANTE
Autor(es):	Rocío Anabel Manrique Solano
Fecha:	10 de enero del 2020
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
Programa:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
Título por el que opta:	Ingeniera en Electrónica y Redes de Comunicación
Director:	Ing. Jaime Roberto Michilena Calderón, MSc.

CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que sume la responsabilidad sobre contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de enero de 2020

EL AUTOR:



Rocio Anabel Manrique Solano

100330577-6

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

MAGISTER JAIME MICHILENA CALDERÓN CON LA CÉDULA DE IDENTIDAD Nro. 100219843-8, DIRECTOR DEL PRESENTE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA:

Que, el presente trabajo de titulación denominado: “PROTOTIPO DE JUGUETE ELECTRÓNICO DIDÁCTICO, COMO ELEMENTO DE APOYO PARA LA ENSEÑANZA DEL IDIOMA KICHWA EN NIÑOS DE 5 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA BENITO JUÁREZ COMUNIDAD DE PUCARÁ DE SAN ROQUE CANTÓN ANTONIO ANTE”. Ha sido desarrollado por la Señorita Rocio Anabel Manrique Solano, bajo mi supervisión.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor de la verdad.



Ing. Jaime Michilena Calderón, MSc.

CC:100219843-8

DIRECTOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DEDICATORIA

El presente proyecto va dedicado a todos y cada uno de los integrantes de mi grande y hermosa familia, quienes han sido parte de mi vida, llenándome de muchos momentos de alegría, estando en las situaciones buenas y malas, enseñándome valores y dándome lecciones de vida, apoyándome en cada una de mis decisiones siendo ellos quienes me han motivado día a día a seguir forjando un buen futuro y luchando por conseguir mis metas.

Rocio Anabel Manrique Solano

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la vida y por ser quien cada día me da una nueva oportunidad de vivir, guiándome para tomar las mejores decisiones e iluminando mi camino.

A mi papi Alfonsito, y mi mami Carmelita, por todo el amor que me han brindado quienes han sido el pilar fundamental de toda mi vida, siendo ellos mi motivo para seguir adelante y mi ejemplo a seguir, gracias por todos esos consejos los cuales me han enseñado a ser una buena persona, valiente y humilde, les agradezco cada uno de los días que han estado a mi lado, por tenerme paciencia y confiar en mí, por darme la oportunidad de formarme como una profesional, dando todo su sacrificio y apoyo.

A mis hermanos Angely, Vero, Sebas, Cristina, Dary, Karly, Melis, Maty, por todo el apoyo y cariño incondicional que me han brindado, al estar siempre juntos en la buenas y malas, agradezco a Dios por tenerles a mi lado siendo los mejores hermanos y por darme los más bonitos sobrinos Ismael, Zhaid, Henry, Faty Tefa, gracias por ser parte de mi vida.

A mi director, MSc. Jaime Michilena por la buena disposición, guía y supervisión en todo el tiempo de la elaboración de este proyecto, quien me guio con sus conocimientos, y sus enseñanzas transmitidas en el aula, siendo estas la base fundamental para la elaboración de este proyecto, de igual manera al MSc Carlos Vásquez por la buena disposición y quien gracias a sus conocimientos y enseñanzas los cuales fueron transmitidos en el aula, en las distintas materias que fue mi docente, fueron de mucha ayuda para la elaboración de este proyecto, de igual manera al MSc. Luis Suarez por brindarme su tiempo y disposición, quien con sus conocimientos y sugerencias me supo guiar de la mejor manera en la elaboración de este proyecto.

A mis amigos, quienes de manera desinteresada me brindaron todo su apoyo, y de una manera incondicional estuvieron presentes en toda la etapa estudiantil gracias por su amistad.

Por último, agradezco a la Lic. Elsi Males y al Lic. Gonzalo Diaz, por haberme dado la oportunidad y apertura de trabajar dentro de la Unidad Educativa “Benito Juárez” para la realización de este proyecto.

Rocio Anabel Manrique Solano

INDICE

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	I
CONSTANCIA	II
CERTIFICACIÓN.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTOS.....	V
RESUMEN	XX
ABSTRACT	XXI
1. CAPITULO I.....	1
PRESENTACIÓN DEL PROYECTO	1
1.1 Tema	1
1.2 Problema	1
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Alcance	5
1.5 Justificación	7
2. CAPITULO II.....	10
FUNDAMENTO TEÓRICO	10
2.1 Lenguaje kichwa	10
2.2 Aprendizaje	11
2.3 Teorías del Aprendizaje	12
2.3.1 Teoría Conductista.....	13
2.3.2 Teoría Cognitivista	14
2.3.3 Teoría Constructivista.....	14

2.4 Estilos de Aprendizaje	15
2.4.1 Modelo de la Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder.	16
2.4.1.1 Sistema de representación visual	16
2.4.1.2 Sistema de representación auditivo.....	16
2.4.1.3 Sistema de representación kinestésico	17
2.5 Características Evolutivas de los Niños de 4 A 7 Años	19
2.6 ¿Porque es necesario empezar a escolarizar desde los 3 años?	21
2.7 Instructivo para la Aplicación de la Evaluación Estudiantil	21
2.7.1 Niveles y Subniveles Educativos	22
2.7.2 Alcance de la Evaluación Estudiantil	24
2.7.3 Evaluación en el nivel de Educación Inicial y el subnivel de Preparatoria de EGB.	25
2.8 Métodos y herramientas que se usan para el proceso de aprendizaje.	26
2.8.1 Metodología	26
2.8.2 Herramienta utilizada para el aprendizaje en el sistema Educativo.....	27
2.8.3 Bases teóricas para diseño curricular	27
2.8.4 ¿Qué necesitan los niños para potenciar su desarrollo y aprendizaje?	28
2.8.5 Características del diseño curricular	29
2.9 Integración de las TIC en la Educación	30
2.9.1 Aprendiendo sobre las TIC.	31
2.9.2 Aprendiendo con las TIC	31
2.9.3 Aprendiendo a través de las TIC.....	32

2.9.4 Impacto de las TIC en la Educación	32
2.10. Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza	33
2.10 Etapas del juego en el desarrollo infantil	34
2.10.1 Etapa sensorio motriz o de ejercicio (0-2 años).....	34
2.10.2 Etapa preoperatoria o del juego simbólico (2-7 años)	35
2.10.3 Etapa de operaciones concretas (7-12 años)	36
2.10.4 Etapa de operaciones formales (12 años en adelante)	37
2.11 Incidencia de los Juguetes Didácticos en los Niños	37
2.11.1 Características de los juguetes según la edad de los niños	38
2.11.1.1 Clasificación por edades	38
2.11.1.2 Seguridad	39
2.11.2 Material de los Juguetes.....	40
2.12 Técnicas de recolección de Información.....	41
2.12.1 Oculares	41
2.12.2 Verbales	41
2.13 Sistemas Embebidos	41
2.14 Microcontrolador	42
2.14.1 Unidad Central de Procesamiento (CPU)	43
2.14.2 Memoria RAM.....	43
2.14.3 Memoria ROM.....	44
2.15 Open Source.....	44
2.15.1 Arduino	44

2.15.1.1 IDE Arduino	45
2.15.1.2 Comunicación Serial.....	46
2.15.1.3 Arduino Uno	47
2.15.1.4 Módulo Mini MP3	48
2.16 Modelo en V	48
2.16.1 Estándar ISO / IEC / IEEE 29148: 2011.....	50
3. CAPITULO III: DISEÑO DEL PROTOTIPO DE TABLERO ELECTRÓNICO. ...	51
3.1 Análisis	51
3.1.1 Situación Actual.....	51
3.1.2 Técnica aplicada para la recolección de la Información.....	55
3.1.2.1 Análisis de las entrevistas realizadas	56
3.1.3 Observación	58
3.2 Introducción al diseño del sistema.....	58
3.2.1 Propósito del sistema	58
3.2.2 Alcance del sistema	59
3.2.3 Riesgos.....	59
3.2.4 Definición de terminología	60
3.2.5 Requerimientos de Stakeholders.....	60
3.2.6 Requerimientos de Operación y de Usuario	61
3.2.7 Requerimientos de Arquitectura	62
3.2.8 Elección del hardware y software del sistema.....	64
3.2.8.1 Elección del Hardware.....	64

3.2.9 Requerimientos de Sistema.....	66
3.3 Elaboración del Sistema Didáctico	67
3.3.1 Diagrama de Bloques	67
3.3.2 Diagrama de flujo del sistema	69
3.3.3 Diagrama de conexión de componentes electrónicos.	77
3.3.4 Pruebas del Diseño Simulado	78
3.3.4.1 Pruebas Iniciales de las áreas de aprendizaje y área de Control	80
3.3.4.1.1 Área de control.....	81
3.3.4.1.2 Áreas de aprendizaje	83
3.3.4.2 Pruebas finales de las Áreas de aprendizaje	92
3.3.5 Diagrama de pruebas en la Protoboard	97
3.3.5.1 Toma de datos y cálculos del área de saludos	97
3.3.5.2 Toma de datos y cálculos área de colores.....	100
3.3.5.3 Toma de datos y cálculos área de figuras	103
3.3.5.4 Toma de datos y cálculos área de números.....	105
3.3.5.5 Toma de datos y cálculos área de animales	108
3.3.5.6 Toma de datos y cálculos área de frutas	112
3.3.6 Diseño de la interfaz grafica	117
3.3.7 Diseño del circuito impreso	119
3.3.8 Instalación en el Contenedor.....	123
3.3.8.1 Elaboración del Contenedor.....	123
3.5.1 Recursos.....	126

3.3.8.2 Recursos Humanos	126
3.3.8.3 Recursos Económicos	127
3.3.8.4 Recursos Tecnológicos	127
4. CAPÍTULO 4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA	128
4.1 Prueba del sistema	128
4.1.1 Población y muestra para la realización de pruebas de funcionamiento	128
4.1.2 Pruebas de funcionamiento del Prototipo Didáctico.....	130
4.1.2.1 Pruebas de funcionamiento Área de Saludos.....	135
2.1.1.1. Pruebas de funcionamiento Área de Colores.	137
2.1.1.1. Pruebas de funcionamiento Área de Figuras.....	138
2.1.1.1. Pruebas de funcionamiento Área de Números.	139
2.1.1.1. Pruebas de funcionamiento Área de Animales.	141
2.1.1.1. Pruebas de funcionamiento Área de Frutas.....	143
4.1.3 Resultados de las pruebas de funcionamiento	144
CONCLUSIONES.....	148
RECOMENDACIONES	150
REFERENCIAS	154
ANEXOS	160

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Enseñanza del idioma kichwa.....	11
<i>Figura 2.</i> Estándares de aprendizaje temprano y desarrollo.....	12
<i>Figura 3.</i> Jean Piaget	13
<i>Figura 4.</i> Erik Erikson	20
<i>Figura 5.</i> Clasificación de Sistema Nacional de Educación.....	22
<i>Figura 6.</i> Aspecto para el desarrollo de aprendizaje en los niños	28
<i>Figura 7.</i> Fases de la historia del uso de las computadoras en la educación	31
<i>Figura 8.</i> Uso de las TIC en la Educación.....	33
<i>Figura 9.</i> Etapa sensoriomotora.....	35
<i>Figura 10.</i> Etapa preoperatoria	36
<i>Figura 11.</i> Etapa de Operaciones Correctas	36
<i>Figura 12.</i> Etapa de Operaciones Formales.....	37
<i>Figura 13.</i> Materias Didáctico Recursos Educativos	38
<i>Figura 14.</i> Descripción de un sistema embebido nivel lógico.....	42
<i>Figura 15.</i> Representación esquemática de un Microcontrolador	43
<i>Figura 16.</i> Arduino Uno	45
<i>Figura 17.</i> Interfaz IDE Arduino.....	46
<i>Figura 18.</i> Ejemplo de una trama de comunicación serial	46
<i>Figura 19.</i> Arduino Uno	47
<i>Figura 20.</i> Módulo Mini MP3	48
<i>Figura 21.</i> Ciclo de Vida del Modelo en V	49
<i>Figura 22.</i> Ubicación de la Unidad Educativa “Benito Juárez”	52
<i>Figura 23.</i> Unidad Educativa Benito Jurares.....	53
<i>Figura 24.</i> Diagramas de Bloques del Sistema.....	68

<i>Figura 25.</i> Diagrama de Flujo Inicialización del Juego	71
<i>Figura 26.</i> Interacción del botón de las áreas en el idioma español	72
<i>Figura 27.</i> Interacción del botón de las áreas en el idioma kichwa.....	73
<i>Figura 28.</i> Diagrama de flujo función juego en español.	75
<i>Figura 29.</i> Diagrama de flujo función juego en kichwa.....	76
<i>Figura 30.</i> Diagrama de conexión del sistema	77
<i>Figura 31.</i> Esquemático de un Divisor de Voltaje	78
<i>Figura 32.</i> Teclado de matriz 4×4 analógico para arduino.....	80
<i>Figura 33.</i> Prueba de funcionamiento de encendido y apagado del sistema	81
<i>Figura 34.</i> Pruebas de funcionamiento del acceso al idioma kichwa.....	82
<i>Figura 35.</i> Pruebas de funcionamiento del acceso al idioma español	82
<i>Figura 36.</i> Pruebas de funcionamiento del botón de acceso al juego.....	83
<i>Figura 37.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Vocales	84
<i>Figura 38.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Colores idioma español.....	85
<i>Figura 39.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Colores idioma kichwa	85
<i>Figura 40.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Figuras idioma español.....	86
<i>Figura 41.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Figuras idioma kichwa.....	86
<i>Figura 42.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Números idioma español	88
<i>Figura 43.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Números idioma kichwa.....	88
<i>Figura 44.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Vestimenta idioma español.....	89
<i>Figura 45.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Vestimenta idioma kichwa	90
<i>Figura 46.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Animales idioma español.....	91
<i>Figura 47.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Animales idioma kichwa	92
<i>Figura 48.</i> Diagrama de conexión del sistema	93
<i>Figura 49.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Saludos idioma español	94

<i>Figura 50.</i> Pruebas de funcionamiento Área de Saludos idioma kichwa.....	95
<i>Figura 51.</i> Pruebas de funcionamiento Área de frutas idioma español.....	96
<i>Figura 52.</i> Pruebas de funcionamiento Área de frutas idioma kichwa.....	97
<i>Figura 53.</i> Conexión en protoboard del teclado saludos	98
<i>Figura 54.</i> Diagrama esquemático del teclado del área de saludos.....	98
<i>Figura 55.</i> Conexión en protoboard del teclado colores.....	101
<i>Figura 56.</i> Diagrama esquemático del teclado del área de colores	101
<i>Figura 57.</i> Conexión en protoboard del teclado figuras	103
<i>Figura 58.</i> Diagrama esquemático del teclado del área de figuras.....	104
<i>Figura 59.</i> Conexión en protoboard del teclado números	106
<i>Figura 60.</i> Diagrama esquemático del teclado del área de números	106
<i>Figura 61.</i> Conexión en protoboard del teclado animales.....	109
<i>Figura 62.</i> Diagrama esquemático del teclado del área de animales.....	110
<i>Figura 63.</i> Conexión en protoboard del teclado frutas	113
<i>Figura 64.</i> Diagrama esquemático del teclado del área de frutas.....	114
<i>Figura 65.</i> Plano de distribución de las áreas de aprendizaje.....	118
<i>Figura 66.</i> Diseño Gráfico de la cara frontal.....	119
<i>Figura 67.</i> Diseño de la placa memoria principal	120
<i>Figura 68.</i> Diseño de la placa principal fundida en el ácido férrico.....	121
<i>Figura 69.</i> Diseño del circuito de la memoria principal.....	122
<i>Figura 70.</i> Acabado y soldadura de los elementos en la placa memoria principal .	122
<i>Figura 71.</i> Base inferior del contenedor	124
<i>Figura 72.</i> Base superior del contendor.....	125
<i>Figura 73.</i> Diseño y acabado final de prototipo	126
<i>Figura 74.</i> Clasificación de Sistema Nacional de Educación.....	130

<i>Figura 75.</i> Grupo de trabajo de Primero de Básica	135
<i>Figura 76.</i> Evaluación del área de saludos a los niños del primero de básica.....	136
<i>Figura 77.</i> Evaluación del área de colores a los niños del primero de básica.	138
<i>Figura 78.</i> Evaluación del área de figuras a los niños del primero de básica.....	139
<i>Figura 79.</i> Evaluación del área de números a los niños del primero de básica.....	141
<i>Figura 80.</i> Evaluación del área de animales a los niños del primero de básica.	142
<i>Figura 81.</i> Evaluación del área de frutas a los niños del primero de básica	144
<i>Figura 82.</i> Interacción de los estudiantes de primero de básica con el juguete didáctico.....	145

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Ejemplos de actividades adaptadas a cada estilo.....	17
<i>Tabla 2.</i> El comportamiento según el sistema de representación.....	18
<i>Tabla 3.</i> Comparación entre el SNE y el SEIB.....	23
<i>Tabla 4.</i> Tipos de evaluación según el propósito.....	25
<i>Tabla 5.</i> Escala de Evaluación para Educación Inicial y Preparatoria	26
<i>Tabla 6.</i> Comparativa de Materiales.....	40
<i>Tabla 7.</i> Número de estudiantes entre niños y niñas del Subnivel I.....	53
<i>Tabla 8.</i> Detalles de la Entrevista	57
<i>Tabla 9.</i> Requerimiento del sistema y abreviaturas.....	60
<i>Tabla 10.</i> Requerimientos de Stakeholders	61
<i>Tabla 11.</i> Requerimientos Operacionales.....	61
<i>Tabla 12.</i> Requerimientos de Arquitectura.....	62
<i>Tabla 13.</i> Elección de la Tarjeta Programable.....	65
<i>Tabla 14.</i> Selección del módulo MP3.....	66
<i>Tabla 15.</i> Requerimientos del Sistema	67
<i>Tabla 16.</i> Valores de los Pines Análogos de Arduino	79
<i>Tabla 17.</i> Valores de la resistencia para formar la matriz resistiva.....	80
<i>Tabla 18.</i> Contenido y distribución de los Botones del Área Vocales	83
<i>Tabla 19.</i> Contenido y distribución de los Botones del Área Colores.....	84
<i>Tabla 20.</i> Contenido y distribución de los Botones del Área Figuras	86
<i>Tabla 21.</i> Contenido y distribución de los Botones del Área Números	87
<i>Tabla 22.</i> Contenido y distribución de los Botones del Área Vestimenta	89
<i>Tabla 23.</i> Contenido y distribución de los Botones del Área Animales.....	90
<i>Tabla 24.</i> Contenido y distribución de los Botones del Área Saludos	94

<i>Tabla 25.</i> Contenido y distribución de los Botones del Área Frutas	95
<i>Tabla 26.</i> Toma de valores área saludos	100
<i>Tabla 27.</i> Toma de valores área colores	102
<i>Tabla 28.</i> Toma de valores área figuras.....	105
<i>Tabla 29.</i> Toma de valores área números	108
<i>Tabla 30.</i> Toma de valores área animales.....	112
<i>Tabla 31.</i> Toma de valores área frutas.....	116
<i>Tabla 32.</i> Medidas aproximadas del lardo de la mano de los estudiantes de primero de básica	123
<i>Tabla 33.</i> Recursos Humanos presentes en el proyecto.....	126
<i>Tabla 34.</i> Recursos Económicos presentes en el proyecto.	127
<i>Tabla 35.</i> Recursos Tecnológicos presentes en el proyecto.	127
<i>Tabla 36.</i> Resultados obtenidos de aciertos y desaciertos de la prueba inicial en las diferentes áreas.	131
<i>Tabla 37.</i> Porcentajes anterior a la práctica del dispositivo en las diferentes áreas de aprendizaje.....	133
<i>Tabla 38.</i> Puntuaciones obtenidas del área de saludos.	136
<i>Tabla 39.</i> Puntuaciones obtenidas del área de colores.....	137
<i>Tabla 40.</i> Puntuaciones obtenidas del área de figuras.....	138
<i>Tabla 41.</i> Puntuaciones obtenidas del área de números.	140
<i>Tabla 42.</i> Puntuaciones obtenidas del área de animales.....	141
<i>Tabla 43.</i> Puntuaciones obtenidas del área de frutas.....	143
<i>Tabla 44.</i> Resultados generales del conocimiento adquirido por los estudiantes....	145

INDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1.</i> Formula general Divisores de Voltaje	79
<i>Ecuación 2.</i> Formula General Divisores de Voltaje	99
<i>Ecuación 3.</i> Formula general cálculo de muestra	129

RESUMEN

En este proyecto se presenta un material didáctico basado en la plataforma Arduino para el apoyo del aprendizaje del idioma kichwa, mediante la introducción de las TIC en la educación, el mismo que permitirá estimular el desarrollo cognitivo en niños de la edad de 5 años en la Unidad Educativa “Benito Juárez” ubicada en el Cantón Antonio Ante Comunidad de Pucara de San Roque, mediante la aplicación de la metodología lúdica y haciendo uso de los distintos métodos de aprendizaje tales como el auditivo, visual, kinestésico, ayudando a los niños a desarrollar el aprendizaje, mediante el uso de un tablero formado por diferentes áreas de aprendizaje.

El Juguete Electrónico Didáctico tiene como propósito involucrar a los niños con 6 conceptos divididos en diferentes áreas que son: saludos, colores, figuras, números, animales y frutas ; los cuales son primordiales al momento de iniciar el aprendizaje del idioma, el prototipo tiene dos modalidades: aprendizaje y test, con el fin de que los estudiantes adquieran el conocimiento mediante una interfaz, de tal forma que el niño desarrolle su creatividad, imaginación y a la vez se involucre de una forma lúdica.

Las pruebas de funcionamiento del sistema se realizaron dentro de la Unidad Educativa “Benito Juárez”, bajo la supervisión del Docente encargado de impartir clases del idioma kichwa y de la directora de la institución, permitiendo de esta manera obtener resultados fiables en cuanto al progreso de los estudiantes y a su vez demostrar la confiabilidad del sistema creado. Las pruebas de funcionamiento fueron realizadas en un lapso de un mes dos semanas, los resultados conseguidos al finalizar el periodo de pruebas son positivos, ya que la mayor parte de las áreas evaluadas cuentan con más del 83.63% en la etapa de aprendizaje adquirido, a diferencia del porcentaje inicial el cual mostraba un 35.71% que se encontraba aún en proceso de aprendizaje, revelando de esta forma que el método tradicional es lento en a diferencia con el sistema creado.

ABSTRACT

In this project didactic material based on the Arduino platform for the support of Kichwa language learning through the introduction of TIC in education is developed, to stimulate cognitive development in children of the age of five in the “Benito Juárez” Educational Unit, located in Antonio Ante Canton in the community of Pucara of San Roque. Through the application of playful methodology, children will develop learning by using a board formed by different learning areas.

The Electronic Didactic Toy aims to children; with six concepts divided into different areas that are greetings, colors, figures, numbers, animals and fruits; which are essential at the moment of starting the language learning processes. The prototype has two modalities: learning and test, in order to let students learn through an interface, to develop children creativity, imagination in a playful way.

The operation system tests were carried out within the “Benito Juárez” Educational Unit, under the supervision of the teacher in charge of teaching “Kichwa” language classes and the Director of the institution, obtaining reliable results regarding the progress at the same time demonstrating the reliability of the system. The operation tests were carried out in one month and two weeks. The results are positive, since most of the areas evaluated have more than 83.63% in the acquired learning stage, unlike the initial percentage which showed a 35.71% that was still in the learning process, in this way it is revealed that the traditional method is slow in comparison with the new system.

Victor Dalgas



1. CAPITULO I

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo se encuentra detallada las bases del desarrollo del presente trabajo de titulación, siendo éstos: el tema, el problema, los objetivos, el alcance y la justificación, que intervienen en el desarrollo del presente proyecto, sobre qué está sustentado, al igual que sus limitaciones, con la finalidad de diseñar un Prototipo de juguete didáctico, como elemento de apoyo para la enseñanza del idioma Kichwa en niños 5 años en la Unidad Educativa Benito Juárez.

1.1 Tema

PROTOTIPO DE JUGUETE ELECTRÓNICO DIDÁCTICO, COMO ELEMENTO DE APOYO PARA LA ENSEÑANZA DEL IDIOMA KICHWA EN NIÑOS DE 5 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA BENITO JUÁREZ COMUNIDAD DE PUCARÁ DE SAN ROQUE CANTÓN ANTONIO ANTE.

1.2 Problema

Según el “Atlas UNESCO de las lenguas en peligro en el mundo”, cerca de 200 lenguas se han extinguido en el transcurso de las tres últimas generaciones a nivel mundial. Ecuador es uno de los países más pequeños de América del Sur con un área de 272.045 km², y una gran diversidad geográfica, cultural y lingüística, en el cual es muy notable que el idioma predominante es el español, igualmente existen 13 idiomas indígenas que se hablan en todo el país y todos y cada uno de ellos se encuentran en peligro de desaparecer, el kichwa pertenece a la rama quechua del norte del país y en mayor o menor medida se habla también en otros países andinos como Colombia, Perú, Bolivia, Chile y Argentina. (Moseley, 2010)

La desaparición de las lenguas indígenas implica también una la pérdida de un conjunto de conocimientos irrecuperables aún no existe la suficiente reflexión ni por parte de la sociedad global, ni de los propios hablantes para actuar ante esta situación; y es que no se ha tomado en cuenta que las lenguas son instrumento primordial para la transmisión del patrimonio cultural de un pueblo y al mismo tiempo, patrimonio intangible de la humanidad; por el contrario, y con frecuencia, se considera que las lenguas amenazadas son reliquias exóticas del pasado y sobrevivientes irrelevantes y marginales del subdesarrollo(Haboud & Ostler, 2013)

La desaparición de las lenguas indígenas, no dependen solamente del número de habitantes existentes o que los practiquen. En América Latina existen 248 lenguas en peligro y en Ecuador existen ocho en riesgo inminente de extinción: cofán (aingae), sionasecoya (paicoca), kichwa, shuar, wao, sápara, andoa y tsáfiqui. Los cuales cuenta con una población muy pequeña de hablantes en el Ecuador. (La Hora, 2016)

La Constitución Ecuatoriana de 2008 en el apartado (Cap. 1, Art. 2) reconoce al kichwa (quichua) y shuar como idiomas oficiales de relación intercultural, debido a esto el gobierno ha dado prioridad a diversas pautas sociales para proteger a las comunidades rurales y urbanas más vulnerables. Pero la gran parte de las políticas lingüísticas y culturales orientadas a la preservación de las lenguas y culturas ancestrales no se ha llevado a la práctica de forma adecuada. Donde los programas educativos nacionales (interculturales y bilingües) para salvaguardar sus lenguas ancestrales están dirigidos únicamente a las zonas con población indígena y no a todo el país.(El Telegrafo, 2015)

La pérdida del idioma kichwa de la Comunidad de Pucará de San Roque Provincia de Imbabura Cantón Antonio Ante, se ven en constante disminución y el crecimiento del idioma castellano es muy visible, enfrentándose a la problemática presente de la desaparición del idioma. El principal riesgo para que el idioma desaparezca, empieza

cuando sus hablantes dejan de utilizarlo, recurriendo cada vez menos a su uso de su lengua natal y adoptando cada vez más el español por lo que dejan de transmitir a las siguientes generaciones, la pérdida del idioma Kichwa es más notorio en los niños de tempranas edades ya que son ellos los que no lo saben hablar, y en varias ocasiones lo comprenden en baja medida, esta problemática se ve presente en los estudiantes de 5 años de la Escuela de Pucará de San Roque en la Unidad Educativa Benito Juárez, debido que el idioma no fue enseñado por las personas mayores. Como antes se mencionó existen programas educativos nacionales interculturales y bilingües, pero no se han llevado a la práctica de forma adecuada, debido a que estos planes son directamente dirigidos para la población indígena sin tomar en cuenta que la problemática es del todo el país y no solo de una parte de la población.

Por lo que se desea diseñar un prototipo de juguete electrónico didáctico como una herramienta de elemento de apoyo, para la enseñanza del idioma kichwa y fomentar el idioma como tal, el cual permita la práctica del kichwa a los niños pequeños ya que un idioma es aprendido y captado de una mejor manera al ser impartido en tempranas edades, el juguete contendrá distintas zonas de aprendizaje como son números dígitos del 1 al 9, figuras y colores básicas, animales, frutas, objetos, que correspondan a una sola categoría, todas estas zonas de aprendizaje serán implementadas en base al libro KUKAYU pedagógico de primer nivel de Educación básica Intercultural Bilingüe distribuido por el Ministerio de Educación, permitiendo ser un recurso para la integración del idioma y que ellos aprendan de una forma didáctica, comenzando con actividades simples, que puedan ser realizadas sin dificultad y con éxito, siendo conveniente adaptar un juguete didáctico de tal manera que sea una ayudada para que los niños interactúen de una manera didáctica, permitiendo una mejor manera de familiarizarse con el idioma y elemento de apoyo para

el aprendizaje del niño, esperando que sea beneficioso para incentivar a preservar el idioma, y lograr su pronta adaptación en el ámbito educativo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un prototipo de juguete electrónico didáctico para apoyar la enseñanza del idioma kichwa de una manera interactiva en niños de 5 años con el fin de integrar e incentivar a preservar el idioma.

1.3.2 Objetivos específicos

- Investigar métodos y herramientas que se usen para el proceso de aprendizaje de forma general, con el fin de tener una buena adaptación del sistema en niños y niñas de 5 años para determinar la importancia y factibilidad de enseñar el idioma kichwa desde tempranas edades.
- Analizar la incidencia de los juguetes didácticos en los niños mediante diferentes técnicas de aprendizaje que permitan identificar los beneficios de incorporarlos en la educación infantil.
- Diseñar un prototipo de juguete didáctico con base electrónica, mediante la utilización de una metodología de desarrollo de hardware y software libre, basado en el modelo en V el cual define distintas etapas de desarrollo para la construcción del prototipo.
- Ejecutar pruebas de funcionamiento con muestras de niños comprendidos en la edad 5 años para documentar los resultados y los beneficios que tiene el uso del material didáctico como apoyo en el aprendizaje.

1.4 Alcance

Se definirán los requerimientos de la electrónica que mejor se adapten al desarrollo del prototipo en cuanto a hardware y software, tomando en cuenta la operatividad y adaptabilidad de los componentes presentes en el mercado con el sistema a realizar, mediante la utilización de una metodología de desarrollo de hardware y software embebidos modelo en V.

El trabajo planteado consiste en el diseño y construcción de un Prototipo de juguete didáctico diseñado en un tablero tangible para que pueda ser manipulado por los niños, y tiene como finalidad el apoyo de la enseñanza del idioma kichwa de tal forma que los niños más pequeños vayan involucrándose en el aprendizaje y practica del idioma. El prototipo constará de botones de control y un área de aprendizaje, dividida en distintas áreas: la primera animales domésticos y las frutas de la zona, la segunda saludos principales, la tercera colores básicos, figuras básicas, la cuarta números dígitos del 0 al 10, de esta manera se desea introducir el idioma Kichwa en los niños, permitiéndoles ir adquiriendo conocimientos básicos y aprendizaje del idioma, de una forma didáctica.

El prototipo se dividirá en distintas secciones como antes se mencionó para tener una manera ordenada de visualizar y distinguir las áreas de aprendizaje con los botones de control. El tablero de comunicación es la interfaz mediante la cual el niño va a interactuar presionando la tecla que desee, en la que se encontraran plasmados gráficos permitiendo identificar a que corresponde cada tecla, ya sea una fruta, un animal, figura, número, saludos, o colores en cuanto al área de control tendrá el botón de encendido, apagado o cambio de idioma español o kichwa, correspondiente a la tecla que sea presionada, posteriormente será escuchado mediante un dispositivo de salida, ya sea en idioma kichwa o español. Este tablero posee un procesador que se encarga de ejecutar la

información, leyendo el valor de la tecla que fue presionada para luego ser escuchada mediante un dispositivo de salida.

Para el desarrollo de este trabajo primeramente se va a realizar un análisis acerca de las capacidades de aprendizaje, de niños comprendidos en edades de 5 años basados en una entrevista a un psicólogo educativo, y al docente que imparte el idioma kichwa en la institución, además de un análisis sobre la incidencia de los juguetes didácticos en los niños, permitiendo tomar acciones adecuadas al momento de trabajar con niños ya que se pretende establecer fundamentos que justifiquen la propuesta innovadora del desarrollo de un juguete electrónico didáctico para el apoyo de enseñanza, de igual manera seguir una metodología de enseñanza ya sea mediante la guía del libro Kukayu pedagógico de primer nivel de Educación Básica Intercultural Bilingüe, o mediante la metodología de enseñanza del profesor que imparte la materia del idioma kichwa en la unidad educativa

En lo que corresponde a la parte de la construcción electrónica del tablero, hará uso de software y hardware libre, implementada en una baquelita y las carcasas o parte externa del juguete se van a realizar en material adecuado considerando no dejar circuitos o cables expuestos que pueda afectar o causar daños en los niños, aislando todo contacto eléctrico.

Finalmente, una vez culminada la construcción del juguete se efectuará las debidas pruebas de funcionamiento con niños entre el rango de edad especificado con el fin de medir su nivel de aprendizaje poder visibilizar los cambios que se han obtenido al implementar este tipo de solución, permitiendo sacar conclusiones de factibilidad del producto y de cuál fue su incidencia en ellos.

1.5 Justificación

Actualmente existen varias organizaciones locales que tratan de trascender del ámbito de la enseñanza, para llegar a un público más amplio mediante programas nacionales de televisión como es EcuadorTV, comunicados públicos, cualquier otra estrategia que ayude a poner en práctica las lenguas indígenas del Ecuador. La UNESCO ha logrado integrar leyes que preserven la integridad de las nacionalidades indígenas y se fomenta la educación pluricultural. Es por esta razón que la necesidad de integrar nuevas formas de aprendizaje del idioma kichwa, las cuales ayuden con la problemática que se enfrentan actualmente los pueblos y nacionalidades indígenas, referente a la desaparición del idioma, buscando de esta manera incentivar a la participación de toda la sociedad, lo que implica asumir una visión de la realidad social, muchas veces se piensa que la cuestión de la supervivencia de los idiomas indígenas es un problema de sus portadores y no de toda la sociedad Ecuatoriana. (El Telegrafo, 2017)

En el 2011 se creó la Ley Orgánica de Educación Intercultural, esta ley establece los parámetros que deberá cumplir este tipo de educación y busca que las nacionalidades indígenas cuenten con un marco jurídico adecuado que garantice el aprendizaje según sus culturas y en su propio idioma. Sobre el currículo, el artículo 92 indica lo siguiente: «El currículo intercultural bilingüe fomentará el desarrollo de la interculturalidad a partir de las identidades culturales, aplicando en todo el proceso las lenguas indígenas, los saberes y prácticas socioculturales ancestrales, valores, principios, la relación con cada entorno geográfico, sociocultural y ambiental, enfocándose al mejoramiento de la calidad de vida de los pueblos y nacionalidades indígenas». Además, la Constitución de nuestro país también establece la responsabilidad y el compromiso del Estado para fortalecer la educación intercultural bilingüe dentro del ámbito del Buen Vivir.

En el plan de desarrollo 2017-2021, el cual plantea en el objetivo dos “afirmar la interculturalidad y plurinacionalidad, revalorizando las identidades diversas” por lo que el Estado respeta y estimula el desarrollo de todas las lenguas de los ecuatorianos. El castellano es el idioma oficial, el kichwa, y los demás idiomas ancestrales son de uso oficial para los pueblos indígenas en los términos que fija la Ley”; y el Artículo 84, Numeral 1, dice: “Mantener, desarrollar y fortalecer su identidad y tradiciones en lo espiritual, cultural, lingüístico, social, político y económico”. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades, 2017)

El Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC), a través de la Subsecretaría de Educación Intercultural Bilingüe, pone a disposición del sistema educativo, los currículos interculturales bilingües que corresponden a herramientas curriculares que fomentan el desarrollo de la interculturalidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los currículos interculturales bilingües han sido conformados a partir del ajuste curricular 2016, enriqueciéndolo con la respectiva pertinencia cultural y lingüística de los pueblos y las nacionalidades del país. Estos currículos, en consecuencia, se emplearán de manera obligatoria en el Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (SEIB). El Art. 92 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural, dispone la estructuración de un Currículo para el SEIB a partir del Currículo Nacional para el Bachillerato General Unificado e incorpora destrezas con criterios de desempeño que se estiman con pertinencia cultural en cada una de las asignaturas.

Frente a la constante disminución del idioma kichwa en el país y por lo que las Comunidades de la Provincia de Imbabura no se ven ajenas a esta realidad, en la Comunidad de Pucará de San Roque Cantón Antoni Ante, se ve presente esta problemática, si bien es cierto a nivel nacional se han desarrollado leyes de educación

intercultural bilingüe que comprenden la integración y preservación de los pueblos indígenas, bajo diversos enfoques, ya que nuestro País se considera como un Estado Pluricultural y Multiétnico, que debe respetar y estimular el desarrollo de todas las lenguas existentes en su territorio, así como la identidad cultural de las nacionalidades que existen en su interior, es por esta razón que se desea aportar e integrar una herramienta tecnológica de apoyo a la enseñanza educativa sobre el idioma kichwa, mediante un aporte diferente a los existentes, proporcionando una nueva perspectiva para fomentar el idioma kichwa, de una manera tecnológica y didáctica de poder incentivar la utilización del idioma en esta comunidad, empezando desde los más pequeños impulsando a su aprendizaje.

2. CAPITULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO

Este capítulo contiene todos los conceptos teóricos, técnicas y metodologías que intervienen en el desarrollo del presente proyecto. En el cual se revisan fuentes certificadas como artículos, libros, periódicos, noticieros, entre otros; mediante los cuales se busca obtener los conceptos más relevantes, de acuerdo con los temas y subtemas a tratar, necesarios para el diseño, y elaboración del Prototipo de Jugete Didáctico, con la finalidad de obtener un correcto desarrollo de este.

2.1 Lenguaje kichwa

El lenguaje es la base fundamental de la vida de cada una de las culturas que los conforman, siendo una parte principal de la comunicación, del pensamiento y la sabiduría. Por tal motivo se debe garantizar una pronta educación a los niños y niñas de esta y las próximas generaciones; empleando los conocimientos en sus propias lenguas y culturas, como se muestra en la figura 1; es por esta razón que las personas mayores ya sean sus padres, abuelos, deben transmitir el amor hacia su propio idioma, al mismo tiempo el estado ecuatoriano debe garantizar la escolarización en las lenguas de diversas culturas en toda su expresión. Particularmente el idioma kichwa debe considerarse su implementación no solo en las comunidades que lo practican o lo conocen, debe también implementarse en todo el sistema educativo nacional ya que el Ecuador es considerado como un país pluricultural y el kichwa es registrado como su lengua natal, para que los conocimientos y sabidurías de los pueblos quichuas tengan la misma importancia. (Paza Guanolema, 2018)

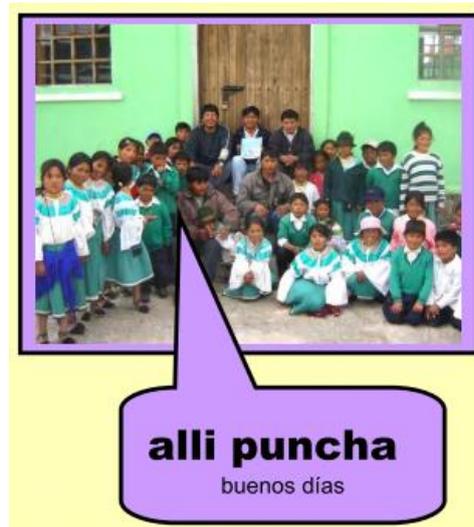


Figura 1. Enseñanza del idioma kichwa

Fuente: Adaptado de (Guatemala, Quinchiguango, Lincango, Westberg, & Tasker, 2014)

2.2 Aprendizaje

Todos los expertos que han realizados las distintas investigaciones sobre el aprendizaje concuerdan en que el aprendizaje es importante, pero a su vez tienen diferentes puntos de vista sobre las causas, los procesos y las consecuencias que lo fundamentan. No existe una definición clara sobre el aprendizaje aceptada por todos los teóricos, investigadores y profesionales, que lo estudian, de tal manera que se puede decir que el aprendizaje es simplemente un cambio inevitable en la conducta o la capacidad de comportarse en los individuos, ya que puede ser el resultado de la práctica o experiencias vividas. (Schunk, 2012)

En las investigaciones de Entísale (2000), Nisbet (1986), & Novak (1983), concuerdan que “El aprendizaje puede iniciar desde edades tempranas”. Como se ilustra en la figura 2, la educación infantil es un claro ejemplo en el que se puede observar cómo sus integrantes son capaces de resolver los diferentes problemas que se presentan, en especial los referentes con la socialización. Una muestra de aprendizaje en los niños se puede

identificar observando sus juegos, respuestas y relaciones sociales, evidenciando que los pequeños tienen distintas maneras de afrontar las situaciones presentes, siendo capaces de actuar y resolverlas.

En las investigaciones de Bruner (1997), plantea la idea del “andamiaje tutorial”, el cual considera que un niño puede ser capaz de resolver situaciones que se presenten con ayuda, pero de la misma manera, mañana será capaz de hacerlo solo. Esta idea también la sustentan otros autores como Werstch (1993), Rogof (1993), para explicar la acción tomada como forma de aprendizaje en determinadas edades.(Ortiz, Salmerón, & Rodríguez, 2007)



Figura 2. Estándares de aprendizaje temprano y desarrollo

Fuente: Adaptado de (Myra Jones Taylor, 2014)

2.3 Teorías del Aprendizaje

Las investigaciones de Piaget en los años (1987), (1975), & (1978), manifiestan que, los niños a partir de los primeros reflejos tales como audición, visión, tacto, etc., es decir desde sus edades tempranas van alcanzando una muy importante función que es la experiencia, en la cual ellos demuestran un grado de aprendizaje lo que les hace ser capaces de resolver rápidamente problemas prácticos que se presenten, incentivándolos de esta manera a conocer y explorar nuevas cosas del mundo que les rodea; teniendo su propia lógica, forma de conocer y entender el entorno que los rodea los cuales siguen

patrones predecibles del desarrollo, a medida que van alcanzando la madurez e interacción ellos van adquiriendo experiencia y aprendiendo de cada una de ellas, de esta manera el aprendizaje va adquiriendo un significado adaptativo y relevante en la vida diaria, en función de las coordinaciones de los esquemas de inteligencia. (Dongo, 2008)

2.3.1 Teoría Conductista.

Jean Piaget un reconocido psicólogo, epistemólogo y biólogo el cual se muestra plasmado en la figura 3. Es quien fundamenta esta teoría partiendo de un concepto empirista de la conducta, mencionando que el mecanismo principal del aprendizaje es a partir de las conductas observables, fundamentándose en los estudios del aprendizaje mediante condicionamiento, consistiendo en aprender a responder de un nuevo modo ante un estímulo, logrando obtener una respuesta en cuestión y considera innecesario el estudio de los procesos mentales superiores para la comprensión de la conducta humana. Por tal razón Jean Piaget define que aprendizaje es una adquisición de nuevas conductas o comportamientos (Schunk, 2012)

Para esta teoría el aprendizaje es un cambio constante de la conducta que se logra mediante un proceso repetitivo y practico, según esta teoría el aprendizaje se fuerza sometiendo al individuo a una continua practica y relacionándolo con el entorno permanentemente como un adiestramiento para reforzar sus destrezas. (Dongo, 2008).



Figura 3. Jean Piaget

Fuente: Adaptado de (Vera, 2013)

2.3.2 Teoría Cognitivista

El cognitivismo se fundamenta en los procesos que tienen lugar al cambio de conducta, estos cambios son observados para emplearse como indicadores y entender lo que está pasando en la mente del que aprende. La teoría del cognitivismo da inicio con la construcción de las distintas habilidades que los seres humanos poseen, para percibir y comprender todos los datos que van recopilando. Dentro de esta teoría se realiza un análisis, de toda la etapa de vida del individuo; puesto que en la niñez es cuando se producen los cambios más significativos en cuanto al desarrollo de una persona, hasta alcanzar a su edad adulta.

Según Brophy, (1990) menciona que “El cognoscitivismo en cuanto al aprendizaje, involucra las relaciones que existe entre los individuos al instante de socializar, de tal forma que les permite que cada uno de ellos aprenda y en ocasiones pueda repetir lo aprendido con respecto a las experiencias vividas. Los teóricos del cognoscitivismo observan el proceso de aprendizaje como la adquisición o reorganización de las estructuras cognitivas a través de las cuales los individuos procesan y almacenan la información. (Dongo, 2008)

Según Piaget “En el desarrollo del aprendizaje intervienen los conflictos cognitivos, discrepancias y contradicciones, todos estos son muy importantes, ya que producen un desequilibrio estimulante al sujeto a la consecución de un nuevo equilibrio más evolucionado y elaborado” haciendo que el individuo se vea obligado a buscar diferentes maneras o formas de obtener el conocimiento requerido.(Dongo, 2008)

2.3.3 Teoría Constructivista

Según Bruning (2004) “El constructivismo es una perspectiva psicológica y filosófica que sostiene que las personas forman o construyen gran parte de lo que aprenden y

comprenden”. Una de las más importantes influencias para el surgimiento de la teoría constructivista, es la investigación sobre el desarrollo humano, según las perspectivas de los Piaget y Vygotsky.(Schunk, 2012)

El constructivismo concibe el conocimiento como una construcción propia del sujeto el cual se va produciendo día con día resultado de la interacción de los factores cognitivos y sociales, este proceso se realiza de manera permanente y en cualquier entorno en los que el sujeto interactúa. Este paradigma concibe al ser humano como un ente autogestor que es capaz de procesar la información obtenida del entorno, en el que el sujeto hace una interpretación de lo que ya conoce y percibe nueva información convirtiéndola en un nuevo conocimiento el cual le permite aprender, es decir que las experiencias nuevas le ayudan a realizar nuevas construcciones mentales.(Saldarriaga Zambrano, Bravo Cedeño, & Loo Rivadeneira, 2016)

2.4 Estilos de Aprendizaje

Los estilos de aprendizaje son los diferentes métodos o habilidades que cada individuo tiene para adquirir cierto conocimiento. En el proceso del aprendizaje, existen distintos enfoques metodológicos, al haber diferentes docentes que imparten clases esto quiere decir cada uno tiene su enfoque y su área, de la misma manera existen una gran variedad de estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje, debido a que no todos tiene las mismas habilidades de aprender con rapidez.

Para lo cual dependiendo de cómo se seleccione la información de los estudiantes se establecen 3 tipo: visual, auditivo y kinestésico, este modelo de la programación neurolingüística de Bandler y Grinder también llamado en sus siglas VAK que a continuación se explica.

2.4.1 Modelo de la Programación Neurolingüística de Bandler y Grinder.

Es el que se enfoca tomando en cuenta los tres grandes sistemas para representar mentalmente la información que poseen los individuos, tales como el visual, auditivo y kinestésico. Mediante la utilización del sistema de representación visual, recordamos imágenes abstractas (como letras y números) y concretas. El sistema de representación auditivo es por medio del cual, nos permite oír en nuestra mente voces, sonidos, música. Como por ejemplo al momento que recordamos una melodía o una conversación, o cuando reconocemos la voz de la persona que nos habla por teléfono, hacemos uso del sistema de representación auditivo. Por último, cuando recordamos el sabor de nuestra comida favorita, o lo que sentimos al escuchar una canción estamos utilizando el sistema de representación kinestésico. (Dirección de Coordinación Académica, 2004)

A continuación, se procede a especificar las características de cada uno de estos tres sistemas.

2.4.1.1 Sistema de representación visual

La capacidad de abstracción está directamente relacionada con la capacidad de visualizar. También la capacidad de planificar. Esas dos características explican que la gran mayoría de los alumnos sean visuales. Los alumnos visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información. (Neira Silva, 2008)

2.4.1.2 Sistema de representación auditivo

El sistema auditivo no permite relacionar conceptos o elaborar conceptos abstractos con la misma facilidad que el sistema visual y además no es tan rápido. Es, sin embargo, fundamental en el aprendizaje de los idiomas, y naturalmente, de la música. Los alumnos

auditivos aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona.(Neira Silva, 2008)

2.4.1.3 Sistema de representación kinestésico

Cuando procesamos la información asociándola a nuestras sensaciones y movimientos, a nuestro cuerpo, estamos utilizando el sistema de representación kinestésico. Utilizamos este sistema, naturalmente, cuando aprendemos un deporte, pero también para muchas otras actividades. Se necesita más tiempo para aprender a escribir a máquina sin necesidad de pensar en lo que uno está haciendo que para aprenderse de memoria la lista de letras y símbolos que aparecen en el teclado. El aprendizaje kinestésico también es profundo. Nos podemos aprender una lista de palabras y olvidarlas al día siguiente, pero cuando uno aprende a andar en bicicleta, no se olvida nunca. Una vez que sabemos algo con nuestro cuerpo, que lo hemos aprendido con la memoria muscular, es muy difícil que se nos olvide.(Neira Silva, 2008)

Se estima que un 40% de las personas es visual, un 30% auditiva y un 30% kinestésica. En la tabla 1 se muestra Algunos ejemplos de actividades adaptadas a cada estilo.

Tabla 1. Ejemplos de actividades adaptadas a cada estilo

VISUAL	AUDITIVO	KINESTESICO
Ver, mirar, imaginar, leer, películas, dibujos, videos, mapas, carteles, diagramas, fotos, caricaturas, diapositivas, pinturas, exposiciones, tarjetas, telescopios, microscopios, bocetos.	Escuchar, oír, cantar, ritmo, debates, discusiones, cintas audio, lecturas, hablar en público, telefonar, grupos pequeños, entrevistas.	Tocar, mover, sentir, trabajo de campo, pintar, dibujar, bailar, laboratorio, hacer cosas, mostrar, reparar cosas.

Fuente: Adaptado de <http://piagetanos.blogspot.com/p/bandler-y-grinder.html>

Asimismo, el comportamiento según el sistema de representación preferido por el estudiante puede ser sintetizado en la tabla 2:

Tabla 2. El comportamiento según el sistema de representación

	VISUAL	AUDITIVO	KINESTESICO
Conducta	Organizado, ordenado, observador y tranquilo. Preocupado por su aspecto aguda, barbilla levantada. Se le ven las emociones en la cara	Habla solo, se distrae fácilmente. Mueve los labios al leer. Facilidad de palabra, No le preocupa especialmente su aspecto. Monopoliza la conversación. le gusta la música. Modula el tono y timbre de voz. Expresa sus emociones verbalmente	Responde a las muestras físicas de cariño. le gusta tocarlo. todo se mueve y gesticula mucho. Sale bien arreglado de casa, pero en seguida se arruga, porque no para. Tono de voz más bajo, pero habla alto, con la barbilla hacia abajo. Expresa sus emociones con movimientos.
Aprendizaje	Aprende lo que ve. Necesita una visión detallada y saber a dónde va. Le cuesta recordar lo que oye	Aprende lo que oye, a base de repetirse a sí mismo paso a paso todo el proceso. Si se olvida de un solo paso se pierde. No tiene una visión global.	Aprende con lo que toca y lo que hace. Necesita estar involucrado personalmente en alguna actividad.
Lectura	Le gustan las descripciones a veces se queda con la mirada perdida, imaginándose la escena.	Le gustan los diálogos y las obras de teatro, evita las descripciones largas, mueve los labios y no se fija en las ilustraciones	Le gustan las historias de acción, se mueve al leer. No es un gran lector.
Ortografía	No tiene faltas. "Ve" las palabras antes de escribirlas.	Comete faltas. "Dice" las palabras y las escribe según el sonido.	Comete faltas. Escribe las palabras y comprueba si "le dan buena espina".
Memoria	Recuerda lo que ve, por ejemplo, las caras, pero no los nombres.	Recuerda lo que oye. Por ejemplo, los nombres, pero no las caras.	Recuerda lo que hizo, o la impresión general que eso le causo, pero no los detalles.
Imaginación	Piensa en imágenes. Visualiza de manera detallada	Piensa en sonidos, no recuerda tantos detalles	Las imágenes son pocas y poco detalladas, siempre en movimiento.
Almacena la	Rápidamente y en	De manera	Mediante la

información	cualquier orden.	secuencial y por bloques enteros (por lo que se pierde si le preguntas por un elemento aislado o si le cambias el orden de las preguntas.	"memoria muscular".
Durante los periodos de inactividad	Mira algo fijamente, dibuja, lee.	Canturrea para sí mismo o habla con alguien.	Se mueve
Comunicación	Se impacienta si tiene que escuchar mucho rato seguido. Utiliza palabras como "ver, aspecto..."	Le gusta escuchar, pero tiene que hablar ya. Hace largas y repetitivas descripciones. Utiliza palabras como "sonar, ruido.".	Gesticula al hablar. No escucha bien. Se acerca mucho a su interlocutor, se aburre en seguida. Utiliza palabras como "tomar, impresión..."
Se distrae	Cuando hay movimiento o desorden visual, sin embargo, el ruido no le molesta demasiado	Cuando hay ruido.	Cuando las explicaciones son básicamente auditivas o visuales y no le involucran de alguna forma.

Fuente: Adaptado de (Neira Silva, 2008)

2.5 Características Evolutivas de los Niños de 4 A 7 Años

Según Erickson un psicoanalista con grandes aportes en las características evolutivas de los niños, el cual se encuentra retratado en la figura 4. "Pensaba que con los años el individuo se desarrollaba por medio de la interacción social". Proponiendo que desde que se nace hasta llegar a la edad adulta se pasa por ocho crisis, las cuales son influenciadas por la sociedad. Según este autor, el ciclo vital es un ciclo de confrontación continua desde el nacimiento hasta alcanzar la madurez, por el que se atraviesa por varias etapas; en cada etapa el hombre se enfrenta a lo que Erikson llama crisis o conflictos, los que pondrán a prueba el grado de madurez que posee cada individuo para enfrentar y superar los distintos problemas que cada uno experimenta en las diferentes etapas de su vida. (Robles, 2008)

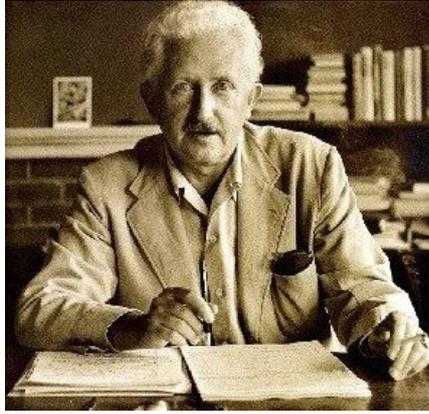


Figura 4. Erik Erikson

Fuente: Adaptado de (García, 2014)

Para Erikson estos son los tres los procesos que se toman en cuenta en el desarrollo:

- Biológico es la organización jerárquica de sistemas de órganos.
- Social es la organización en grupos.
- El Yo es el principio organizativo del individuo.

Los estudios de Erikson identifican el desarrollo psicosocial del hombre en distintas fases, las cuales dependen de las crisis que se producen entre tendencias positivas y negativas, y son las siguientes:

- Fase infantil (oral-sensorial) (**0 - 1 año**). Se caracteriza por la confianza y desconfianza. Es la fase en la que el niño tiene que abordar su primera dificultad que se le presente. En la que niño necesita confiar en que sus necesidades básicas van a ser protegidas por un adulto responsable de estas tareas. En todo caso si el niño no es capaz de aprender esta confianza entonces desarrollara síntomas neuróticos.
- Fase de la primera infancia (muscular-anal) (**1 - 3 años**). Es en la cual se produce entre autonomía frente a vergüenza y duda, es en la que el niño empieza a explorar el mundo que le rodea. Comenzando por el control de esfínteres, empieza a hablar,

y a llamar la atención. También en esta etapa el niño empieza hacer autosuficiente o a su vez aprende a sentir miedo y a dudar de sus propias actitudes y capacidades.

- Fase de la edad lúdica (locomotor-genital) (**3- 6 años**). Se caracteriza por enfrentamiento, iniciativa y sentimiento de culpa que llegan a sentir. El niño quiere emprender diversas actividades, superando inclusive los límites que les ponen sus padres y por tanto llegara a sentirse culpable.
- Fase de la edad escolar (latencia) (7- 11 años). En esta fase se enfrentan al trabajo e inferioridad, Concuerta con la etapa escolar, por lo que le da importancia a todo lo relacionado con la escuela. El niño debe aprender a sentirse competente en algunas cosas y no tanto en otras, También es importante el apoyo social que tiene.

(Mañas, 2011)

2.6 ¿Porque es necesario empezar a escolarizar desde los 3 años?

La edad preescolar, es estimada como aquella etapa del desarrollo en la que se considera desde la etapa del nacimiento hasta alcanzar los 6 o 7 años de vida, y mayormente los sistemas educativos concuerdan en términos generales con el ingreso a las escuelas, para muchos esta etapa de vida es considerada como el periodo más importante en la formación del individuo ya que es en la misma que se estructuran las bases fundamentales de formación psicológica de la personalidad y particularidades físicas, en las que las etapas continuas del desarrollo se consolidaran y perfeccionaran.

(Martinez Mendoza, 2008)

2.7 Instructivo para la Aplicación de la Evaluación Estudiantil

La evaluación estudiantil es un proceso de observación, valoración, en el cual se va realizando un registro el que va evidenciando el logro y los objetivos alcanzados del aprendizaje en los estudiantes, mediante sistemas de retroalimentación dirigidos a

mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje, según lo determina el artículo 184 del Reglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI).

Para la aplicación de la evaluación estudiantil se inicia identificando los niveles y subniveles educativos en que se divide el Sistema Nacional de Educación, porque existen especificidades en el proceso evaluativo de cada uno de ellos, luego se describe brevemente el alcance de la evaluación estudiantil, explicando de manera especial la del nivel Inicial y el subnivel de Preparatoria. (Subsecretaría de apoyo & Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2016)

2.7.1 Niveles y Subniveles Educativos

Según el Reglamento General a la LOEI en el artículo 27, se tiene que el Sistema Nacional de Educación (SNE) tiene tres (3) niveles: Inicial, Básica y Bachillerato y cuenta con subniveles, según se evidencia en figura 5:

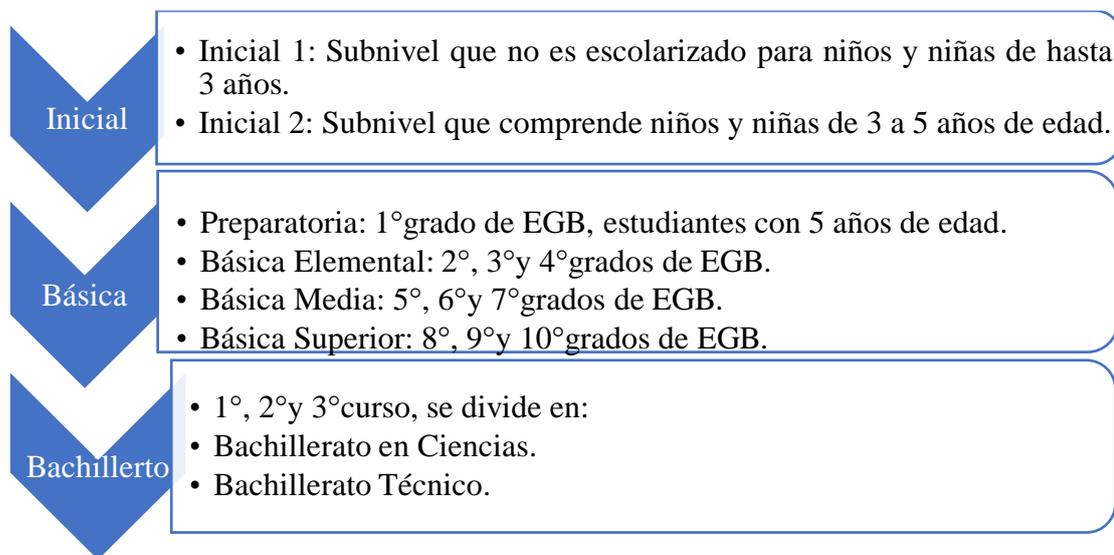


Figura 5. Clasificación de Sistema Nacional de Educación

Fuente: Adaptado de (Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)

Cada uno de estos niveles y subniveles tienen su especificidad, que los actores del Sistema Educativo deben considerar al momento de proponer y ejecutar las políticas educativas. (Subsecretaría de apoyo & Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2016)

Dentro del Sistema Nacional de Educación, se encuentra el Sistema de Educación Intercultural Bilingüe (SEIB), que rige para todo los Centros Educativos Interculturales Bilingües. Según el Acuerdo Ministerial No. 440-13 del 5 de diciembre del 2013, este sistema se implementa a través del Modelo del Sistema de Educación Intercultural, el mismo que propone una comparativa entre el SNE y el SEIB como se muestra en la tabla 3. (Subsecretaría de apoyo & Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2016)

- **SEIB** Sistema de Educación Intercultural Bilingüe
- **SNE** Sistema Nacional de Educación

Tabla 3. Comparación entre el SNE y el SEIB

Procesos de SEIB	(EIFC) Educación Infantil, Familiar y Comunitaria	(IPS) Inserción a los Procesos Semióticos	(FCAP) Fortalecimiento Cognitivo, afectivo y psicomotriz	(DDTE) Desarrollo de destrezas y técnicas de estudio	(PAI) Procesos de aprendizaje e Investigativo	Bachillerato
Grados y cursos del SNE	Inicial 1 e Inicial 2	1er. grado de EGB	2do. a 4to. grados de EGB	5to. a 7mo. grados de EGB	8avo. a 10mo. grados de EGB	De 1er. a 3er. cursos
Niveles del SNE	Educación Inicial	Educación General Básica			Bachillerato	

Fuente: Adaptado de (Subsecretaría de apoyo & Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2016)

2.7.2 Alcance de la Evaluación Estudiantil

La evaluación de los estudiantes es un proceso permanente de observación, valoración y registro de información en el que se va evidenciando los logros y los objetivos alcanzados en el aprendizaje y que incluye sistemas de retroalimentación, dirigidos a mejorar la metodología de enseñanza y los resultados de aprendizaje. La evaluación estudiantil posee las siguientes características:

- Reconocer y **valorar** las potencialidades del estudiante como individuo, actor dentro de grupos y equipos de trabajo.
- Retroalimentar la gestión estudiantil para mejorar los resultados de aprendizaje evidenciados durante un periodo académico.
- **Estimular la participación** de los estudiantes en las actividades de aprendizaje.
- Registrar cualitativa y cuantitativamente el logro de los aprendizajes y los avances en el **desarrollo integral** del estudiante.

(Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)

La evaluación tiene tres propósitos principales como se muestra en la tabla 4, los que ayudan al docente a orientar al estudiante de manera oportuna, pertinente, precisa y detallada, de esta manera ayudarlo a lograr sus objetivos de aprendizaje; la evaluación debe inducir al docente a un proceso de análisis y reflexión valorativa de su trabajo como facilitador de los procesos de aprendizaje, con el objeto de mejorar la efectividad de su gestión.(Ministerio de Educación del Ecuador, 2014):

Tabla 4. Tipos de evaluación según el propósito.

DIAGNÓSTICA	FORMATIVA	SUMATIVA
Se aplica al inicio de un período académico (grado, curso, quimestre o unidad de trabajo) para determinar las condiciones previas con que el estudiante ingresa al proceso de aprendizaje	Se realiza durante el proceso de aprendizaje para permitirle al docente realizar ajustes en la metodología de enseñanza, y mantener informados a los actores del proceso educativo sobre los resultados parciales logrados y el avance en el desarrollo integral del estudiante.	Se realiza para asignar una evaluación totalizadora que refleje la proporción de logros de aprendizaje alcanzados en un grado, curso, quimestre o unidad de trabajo

Fuente: Adaptado de (Subsecretaría de apoyo & Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2016)

2.7.3 Evaluación en el nivel de Educación Inicial y el subnivel de Preparatoria de EGB.

En Educación Inicial y el subnivel de Preparatoria se evalúa de forma cualitativa con el objetivo de verificar y favorecer el desarrollo integral de niños y niñas, sin que exista un proceso de calificación paralela. Los docentes deben observar y evaluar continuamente el avance de las destrezas recomendadas en el currículo para cada etapa de formación del infante y deben llenar los reportes de evaluación quimestrales que valoren el desarrollo de las destrezas planteada e incluyan, sugerencias y recomendaciones para fomentar el progreso y bienestar integral del infante, los cuales deben ser reportados quimestral mente a los representantes legales. (Subsecretaría de apoyo & Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2016)

Para evaluar el progreso de los niños y niñas de educación inicial y subnivel de preparatoria o primer grado se deberá utilizar la siguiente escala como se indica en la tabla 5:

Tabla 5. Escala de Evaluación para Educación Inicial y Preparatoria

ESCALA	SIGNIFICADO	CARACTERISTICAS DE LOS PROCESOS
I	Inicio	El niño o niña, está empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o evidencia dificultades para el desarrollo de éstos, para lo cual necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente, de acuerdo con su ritmo y estilo de aprendizaje.
EP	En proceso	El niño o niña está en proceso para lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento del docente y del representante legal durante el tiempo necesario.
A	Adquirida	El niño o niña evidencia el logro de los aprendizajes previstos en el tiempo programado.
N/E	No evaluado	Este indicador no ha sido evaluado en el quimestre.

Fuente: Adaptado de (Subsecretaría de apoyo & Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2016)

El evaluar el progreso de los niños y niñas permite detectar signos de alerta considerados como indicadores tempranos y, cuyo análisis permite prever la posibilidad de que en un futuro más o menos próximo se presente un atraso en el desarrollo, que les hagan susceptibles de presentar posteriormente necesidades educativas especiales en mayor proporción y frecuencia que el resto de la población estudiantil. (Subsecretaría de apoyo & Subsecretaría de Fundamentos Educativos, 2016)

2.8 Métodos y herramientas que se usan para el proceso de aprendizaje.

El artículo 343 establece que: “El sistema nacional de educación tendrá como objetivo el desarrollo de las capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población estudiantil, que posibiliten el aprendizaje, la generación, utilización de conocimientos, y técnicas”. (Ministerio de Educación, 2016)

2.8.1 Metodología

Son todos los procedimientos los que deben conducir el desempeño de los docentes con los estudiantes en el desarrollo del aprendizajes, tales como la organización y comunicación en el área de trabajo, los diversos enfoques en cada área, la organización

del tiempo y los espacios que aseguren ambientes de aprendizaje agradables y funcionales con el objeto de crear hábitos y proporcionar el desarrollo de actitudes positivas.(Romero Zapata & Ochoa Rizzo, 2016)

2.8.2 Herramienta utilizada para el aprendizaje en el sistema Educativo

El Ministerio de Educación, como ente rector, principal responsable de la educación nacional y comprometido con la necesidad de ofertar una educación de calidad que brinde igualdad de oportunidades a todos, pone a disposición de los docentes y otros actores de la Educación Inicial, un currículo que permita guiar los procesos de enseñanza y aprendizaje en este nivel educativo.(Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)

El Currículo de Educación Inicial surge y se fundamenta en el derecho a la educación, atendiendo a la diversidad personal, social y cultural. Además, identifica con criterios de secuencialidad, los aprendizajes básicos de este nivel educativo, adecuadamente articulados con el primer grado de la Educación General Básica. Además, contiene orientaciones metodológicas y de evaluación cualitativa, que guiarán a los docentes de este nivel educativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.(Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)

2.8.3 Bases teóricas para diseño curricular

De acuerdo con las investigaciones realizadas por G. Brunner (1988), L.Vigotsky (década de los 30), U. Bronfenbrenner (1978), A. Álvarez y P. del Río (1990), B. Rogoff (1993) y A. Mustard y J.F. Tinajero (2007), entre otros, se ha resaltado, desde diversas perspectivas, el desarrollo y el entorno en el que se desenvuelven los niños desde que nacen, como factores trascendentales en su desarrollo. Tomando en cuenta estos aportes se establece la necesidad de crear ambientes estimulantes y positivos, en donde los niños puedan acceder a experiencias de aprendizaje efectivas desde sus primeros años, con el

objetivo de fortalecer el desarrollo infantil en todos sus ámbitos, lo cual incidirá a lo largo de su vida.(Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)

El presente currículo concibe la enseñanza y aprendizaje como un proceso sistemático e intencionado por medio del cual al niño se le incentiva a construir conocimientos y potencia el desarrollo de sus habilidades, valores y actitudes los que fortalecen su formación integral, mediante interacciones positivas que faciliten la mediación pedagógica en un ambiente de aprendizaje estimulante, en la figura 6 se citan algunos aspectos para el desarrollo del aprendizaje en los niños.(Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)

2.8.4 ¿Qué necesitan los niños para potenciar su desarrollo y aprendizaje?



Figura 6. Aspecto para el desarrollo de aprendizaje en los niños

Fuente: Adaptado de (Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)

El Currículo de Educación Inicial conjuga los aspectos señalados en el gráfico 6 para propiciar y hacer efectivo el desarrollo del aprendizaje de los niños de 0 a 5 años. Se ha propuesto el logro de aprendizajes significativos tomando en cuenta qué es lo que necesitan los niños desarrollar y aprender desde el centro educativo y la familia, mediante procesos que les permitan potencializar su pensamiento, actitudes, explorar, experimentar, jugar y crear; construyendo una imagen positiva de sí mismo; sintiéndose amados, protegidos y valorados; de la misma manera ser reconocidos y auto valorarse como sujeto y como integrantes de una cultura; participar e interactuar con las diferentes culturas y con la naturaleza; adquirir los conocimientos en su lengua materna y ser capaces de comunicarse.(Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)

2.8.5 Características del diseño curricular

- **Coherencia:** en la elaboración de los diferentes apartados es necesario considerar los fines y los objetivos de la Educación Inicial, sus ideas fundamentales y sus concepciones educativas.
- **Flexibilidad:** la propuesta tiene un carácter orientador que admite diferentes formas de ejecución y la utilización de diversos materiales de apoyo curriculares, que permitan su adaptación a los diferentes contextos nacionales.
- **Integración curricular:** implica mantener equilibrio de los conocimientos curriculares para lograr la formación integral, considerando los ámbitos del sentir, pensar y actuar de los niños en sus procesos de aprendizaje.
- **Progresión:** porque las destrezas descritas en los diferentes años, que abarca esta propuesta, han sido formuladas con secuencialidad y gradación determinando alcanzar diferentes niveles de dificultad.
- **Comunicabilidad:** es indispensable enfatizar en la claridad de los enunciados para facilitar su comprensión y apropiación.

(Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)

2.9 Integración de las TIC en la Educación

El impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación, dentro de la sociedad del conocimiento hoy en día ha traído grandes cambios, en los distintos ámbitos como la industria, la salud, el comercio, y la educación. Pero cada vez que crece se enfrenta a diferentes cambios como innovación, amenazas y oportunidades, que experimentan la sociedad en las distintas áreas en las que se desenvuelven los individuos que interactúan con las TIC. Según Parra (2012), menciona que uno de los lugares donde la tecnología ha influenciado mayormente es en las escuelas, y en el oficio de ser maestro, llegando a formar parte de la cotidianidad escolar.(Hernández, 2017)

La incorporación de las TIC en la educación ha hecho que las distintas herramientas tecnológicas se conviertan en el ambiente educativo, que va más allá de ser un simple proceso, siendo una construcción didáctica en base a las distintas herramientas tecnológicas, con las que se pueda consolidar un aprendizaje significativo, siendo capaces de mejorar la calidad educativa del estudiante, y revolucionando la forma en la que se obtiene, se maneja, y es interpretada la información para el aprendizaje. (Hernandez, 2017)

A partir de la integración de las TIC en la educación, se ha ido experimentando distintos cambios, los cuales se indican en la siguiente figura 7, describiendo las distintas fases de la historia del uso de las computadoras en la educación:

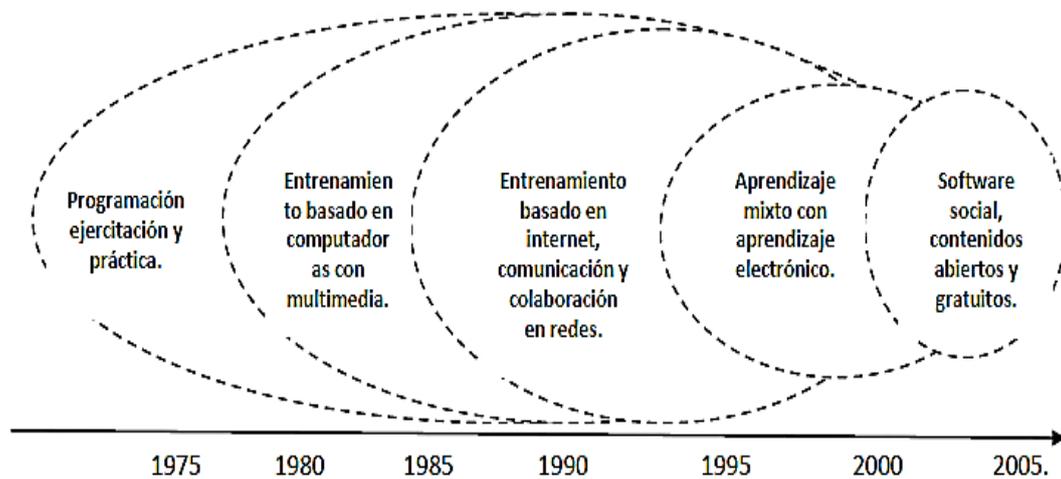


Figura 7. Fases de la historia del uso de las computadoras en la educación

Fuente: Adaptado de (Nolasco Argueta, 2014)

Según Pelgrum y Law (2003), la experiencia internacional ha manifestado que las TIC se han incorporado al currículo escolar de diversas maneras, afectando el aprendizaje principalmente en tres formas:

2.9.1 Aprendiendo sobre las TIC.

Describe a la formación de conocimientos sobre las TIC como parte del contenido del plan de estudios o currículo escolar. Esta puede ser mediante la implementación de herramientas orientadas a la enseñanza y el aprendizaje del manejo de computadoras o softwares educativos los cuales faciliten los trabajos académicos.

2.9.2 Aprendiendo con las TIC

Hace referencia al uso del contenido multimedia y del internet. Como herramientas de apoyo para el aprendizaje, sin modificar los enfoques y estrategias de enseñanza. En esta forma de implementación de introducen medios para el aprendizaje y enseñanza sin modificar el aspecto pedagógico.

2.9.3 Aprendiendo a través de las TIC

Es la integración efectiva de las TIC al currículo o metodología aplicada por el docente, como una herramienta esencial de enseñanza para él y el aprendizaje, que intervienen y condicionan los distintos procesos de transferencia y construcción del conocimiento, dentro y fuera de las unidades educativas. Esta es la etapa más innovadora y significativa para la educación implementando tecnologías. En la cual intervienen las dos partes tanto como docentes y estudiantes modificando nuevas estrategias y metodologías que favorezcan al proceso de enseñanza y aprendizaje constructivo, en el que se incentiva a la participación y el alumno es activo en el aprendizaje. (Hernández, Acebedo, Martínez, & Cruz, 2014)

2.9.4 Impacto de las TIC en la Educación

El proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula, haciendo uso de las TIC, requiere de un conjunto de competencias que el docente debe adquirir con la lógica de sumar una metodología capaz de aprovechar las herramientas tecnológicas, donde la capacitación docente deberá considerarse una de las primeras opciones antes de afrontar nuevos retos educativos.

Sobre la influencia de las TIC en el proceso educativo existe un sin número de interrogantes tales como: ¿Cuál es el potencial didacta de las TIC en la implementación de aula?, ¿Como puede ayudar a contribuir en el proceso de la enseñanza y el aprendizaje?, ¿En qué área y que tipo de aprendizaje se puede ayudar a fomentar con el apoyo de las TIC?, y finalmente ¿ Cual es limite en al que las TIC pueden ser una oportunidad y una herramienta para generar procesos de cambios educativos?. Todas estas interrogantes son un tema de discusión en los diferentes ámbitos académicos, y de estas interrogantes también surgen las distintas respuestas, posturas, y roles que cada

individuo debe cumplir como responsable protagónico de un cambio en el sistema educativo. Las TIC, como una herramienta tecnológica como se muestra en la figura 8, ha ido enfrentando al sistema educativo significativamente, estableciendo nuevos modelos de comunicación y generando espacios de formación, información, debate, reflexión, entre otros; destruyendo las barreras del tradicionalismo en el aula. (Nolasco Argueta, 2014)



Figura 8. Uso de las TIC en la Educación

Fuente: Adaptado de <https://www.nubemia.com/ventajas-y-riesgos-de-las-tic-en-educacion/>

2.10. Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza

Las diversas investigaciones científicas que se han realizado en los últimos 30 años indican que el desarrollo humano es el periodo más importante, desde el nacimiento hasta alcanzar ocho años. Durante esos años, el desarrollo de las competencias cognitivas, el bienestar emocional, la competencia social y una buena salud física y mental forma una sólida base para el éxito incluso cuando entran a la edad adulta. A pesar de que el aprendizaje es desarrollado durante toda la vida, es en la infancia en donde se produce con mayor rapidez, estos años corresponden a la educación preescolar los cuales constituyen la parte central del período de la primera infancia, y son los que fundamentan el éxito tanto en la escuela como después de esta, se debe señalar que el aprendizaje a

través del juego resulta pertinente durante todo el período de la primera infancia e incluso después de este periodo.

Según Flores (2009) define a los juegos didácticos como “Una técnica participativa enfocada a desarrollar en los estudiantes métodos de dirección y una correcta conducta, de esta manera estimulando así la disciplina con un adecuado nivel de decisión y autodeterminación” (Montero Herrera, 2017)

2.10 Etapas del juego en el desarrollo infantil

Cada período es determinante para obtener un buen desarrollo cognitivo, físico o social por parte del estudiantado. Un elemento que debe estar presente en este desarrollo es el juego, a partir de esto Piaget (1962) conformó las siguientes etapas:

2.10.1 Etapa sensorio motriz o de ejercicio (0-2 años)

Según Piaget menciona que en los primeros meses el juego no va a estar presente en una forma constante debido a la asimilación de los niños en su entorno. Pero una vez que el niño cumple el tercer mes se da a notar que aparece el juego con acciones que se realizaban previamente, pero al ver que su movilidad es limitada entonces empiezan a interactuar y relacionarse con los objetos que los rodean como se muestra en la figura 9.

Según Méndez (2008) “el niño en esta etapa ha logrado construir la permanencia del objeto, espacio y el tiempo, como esquemas motores de la acción del propio cuerpo” en esta etapa sensorial comprendida en la edad de 0 a 2 años, hacen énfasis en la memoria que se va desarrollando durante la niñez a partir de los sentidos como el tacto, olfato, visión o la audición y sobresale la necesidad del uso de juegos sensoriales para desarrollar aún más estas capacidades durante esta fase.(Montero Herrera, 2017)



Figura 9. Etapa sensoriomotora

Fuente: Adaptado de <https://eldesarrollocognitivo.com/teoria-piaget/etapa-sensoriomotora/>

2.10.2 Etapa preoperatoria o del juego simbólico (2-7 años)

En esta etapa el desarrollo que poseen en la niñez les permite tener una capacidad de recordar imágenes y poder codificar en símbolos, por lo que es recomendable el uso de juegos simbólicos, ya que estos ofrecen desarrollar el lenguaje y las también las habilidades cognitivas y sociales, favoreciendo a que tengan creatividad e imaginación como se muestra en la figura 10.

La imaginación es una de las características fundamentales de esta etapa preoperatoria la cual corresponde a la edad de 2 a 7 años, es la edad en la que tienen mayor posibilidad imitar situaciones, personajes y objetos que no se encuentra presentes en el instante del juego. Pero una vez que estas situaciones se dan, el simbolismo que imaginaban se presenta de una manera más real, por el hecho de que tiene que compartir e interactuar con un grupo y escuchar otras ideas que puedan surgir en ese preciso instante. (Montero Herrera, 2017)



Figura 10. Etapa preoperatoria

Fuente: Adaptado de <https://ayd-producciones.academia.iteso.mx/2014/10/13/etapa-preoperatoria/>

2.10.3 Etapa de operaciones concretas (7-12 años)

A medida que se va creciendo, la existencia de las dificultades en realizar una actividad se va aumentando, para favorecer el desarrollo y actividades en las que son participes. Pero a su vez se consideran las reglas como un elemento fundamental que pasan a formar parte del juego, ya que tiene como objetivo aumentar el pensamiento reflexivo a la hora de dar una respuesta un determinado problema, en la figura 11, se puede observar los niños que corresponde a esta etapa de operaciones comprendidos en las edades de 7 a 12 años. (Montero Herrera, 2017)



Figura 11. Etapa de Operaciones Correctas

Fuente: Adaptado de <https://eldesarrollocognitivo.com/teoria-piaget/etapa-las-operaciones-concretas/>

2.10.4 Etapa de operaciones formales (12 años en adelante)

Esta fase se alcanza la edad de 12 años en adelante como se muestra en la figura 11, es en la cual tienen la capacidad de razonar y pensar entablar juegos con mayor dificultad, en donde ya tiene que dar opiniones más concretas con respecto a la situación que se les presente, las actividades que ahora desarrollan son de un nivel de exigencia más elevado para llamar la atención de los participantes. (Montero Herrera, 2017)



Figura 12. Etapa de Operaciones Formales

Fuente: Adaptado de <https://eldesarrollocognitivo.com/teoria-piaget/etapa-las-operaciones-formales/>

2.11 Incidencia de los Juguetes Didácticos en los Niños

Los juguetes marcan una gran importancia en el desarrollo de los niños y esto lo logran mientras se divierten, transformando esta experiencia en una forma agradable de aprender.

La Escuela de animadores Valencia (1999), menciona que “Un juguete didáctico debe estar pensado especialmente para la enseñanza de determinadas áreas, aplicados a los distintos niveles y de modo que mediante su uso el niño se ejercite en una actividad instructiva” como se muestra en la figura 13. Su uso hace que los niños sean capaces de poder realizar manipulaciones, trabajos prácticos y a su vez ellos puedan dar inicio a nuevas experiencias y estimulen en ellos el hábito de investigación. (Guevara Vizcaino, 2015)



Figura 13. Materias Didáctico Recursos Educativos

Fuente: Adaptado de <https://www.habilidadesydestrezas.com/material-didactico-primaria/>

2.11.1 Características de los juguetes según la edad de los niños

Los niños son capaces de descubrirse así mismo mediante el juego desde que nacen y a su vez van descubriendo nuevas experiencias del mundo que los rodea. Es de esta manera en la cual son capaces de desarrollar y practicar ciertas funciones físicas, mentales y sociales fundamentales para la vida. Estas pautas le ayudarán a seleccionar juguetes y actividades de acuerdo a la edad y etapa de desarrollo de su niño.(Guevara Vizcaino, 2015)

2.11.1.1 Clasificación por edades

A la hora de elegir los juguetes, hay que tener muy en cuenta la edad del niño, estos son los juguetes que deben utilizar los más pequeños:

- De 0 a 6 meses: sonajeros, móviles de cuna, juguetes de peluche, juguetes de goma, mordedores, espejos y alfombras de actividades.
- De 6 a 12 meses: pelotas grandes y pequeñas sonoras y luminosas, muñecas de trapo, juguetes sonoros, tentetiesos, balancines y andadores.
- De 12 a 18 meses: juguetes de peluche, cubos, botes de plástico, telas, juguetes de arrastre, paseadores y cochecitos.

- De 18 a 24 meses: coches, camiones, triciclos, pizarras, pinturas, instrumentos musicales, juegos de encajar piezas, jugar con muñecas y animalitos.
- De 2 a 3 años: triciclos, palas, cubos, carritos, rompecabezas, pinturas, cocinas y accesorios de cocina, plastilina, tambores y guitarras, teléfonos y muñecas.
- De 3 a 8 años: instrumentos musicales, libros, dominó de formas y colores, pinturas de diferentes materiales y libros para colorear, juegos de billetes, bicicletas con ruedecitas, pizarras, juguetes articulados. cuerdas, pelotas, monopatines, coches teledirigidos, bicicletas, libros, juegos de construcción, juegos manuales tanto de preguntas como de experimentos, juegos de mesa, recortables con tijeras de punta redonda, lupas, imanes.

(Guevara Vizcaino, 2015)

2.11.1.2 Seguridad

Se debe de elegir los juguetes de acuerdo tomando en cuenta las siguientes reglas de seguridad las cuales son de elemental importancia:

- De materiales no tóxicos
- Sin puntas ni bordes afilados
- Irrompible
- Sin piezas donde se atoren o pellizquen los dedos de la manos o pies
- Sin piezas eléctricas externas
- Sin vidrio o plástico rompible
- Sin ganchos, alambres afilados ni clavos

2.11.2 Material de los Juguetes

Para la fabricación de los distintos juguetes existentes en el mercado se puede utilizar diversos materiales que pueden ser clasificados según el compuesto para la fabricación siendo materiales natural o sintético. Los materiales naturales son fácilmente encontrados en la naturaleza tales como madera, algodón, lana, etc. y los sintéticos son los creados artificialmente. Hay que tomar en cuenta que el material elegido para la fabricación del juguete es de mucha importancia, debido a que se debe considerar los siguientes aspectos, que no tenga un impacto negativo sobre el entorno y la salud de los niños que los utilizan ya que ellos son los principales consumidores, además también se debe tomar en cuenta que el material elegido no tenga impactos agresivos para el medio ambiente, de la misma manera el costo de la producción no debe ser muy elevado, es por eso que se trata de elegir el material más acorde al propósito del juguete y a su vez amigable con el ambiente, a continuación, en la tabla 6 se muestra una comparativa de los distintos materiales. (Guevara Vizcaino, 2015)

Tabla 6. Comparativa de Materiales

Características	Madera	Plástico	Metal
Componente	Natural	Químico sintético	Químico Natural
Conductividad eléctrica	Baja(aislante)	Baja(aislante)	Alta(conductor)
Potencial de interferencia	Bajo	Bajo	Alto
Resistencia	Alta	Media	Alta
Flexibilidad	Media (Depende del grosor)	Alta (depende del compuesto)	Alta (depende del compuesto)
Durabilidad	Alta	Media	Alta
Elasticidad	Baja	Media	Baja
Costo del procesamiento	Bajo	Medio	Alto

Fuente: Obtenido de https://prezi.com/heeln_9hegha/propiedades-de-la-madera-metales-plasticos-ceramicos-petres/

2.12 Técnicas de recolección de Información

Las técnicas de recolección de información son todas aquellas que ayudan a obtener información relevante y clara, las cuales son de mucha ayuda para estructurar un tema en particular. Estas técnicas se encuentran divididas en dos grupos:

2.12.1 Oculares

Es la técnica de observación la cual resulta útil para el análisis en un proceso de investigación, consiste en observar a los estudiantes cuando están realizando sus actividades en el área de trabajo, en el cual el investigador participa activamente y actúa como espectador de las actividades que se están llevando a cabo y de esta manera conocer de mejor manera como se están realizando y ejecutando las técnicas de aprendizaje ámbito académico. El objetivo de la observación es múltiple, ya que permite al investigador determinar que se está haciendo, como se está realizando, quien lo realiza, cuando se lleva a cabo, cuánto tiempo toma, donde se hace y porque se hace.

2.12.2 Verbales

Es el método de obtención de información mediante indagaciones orales, las cuales ayudan a despejar dudas y de esta manera permite aclarar las situaciones que se presenten en la investigación. Las técnicas más usadas son entrevistas, encuestas y cuestionarios los cuales pueden ser documentadas mediante texto plano o grabación de voz.

2.13 Sistemas Embebidos

Son equipos totalmente funcionales su objetivo es ejecutar las distintas tareas de control, estando conformados de los diferentes componentes físicos y lógicos como se muestra en la figura 14. Los sistemas operativos se especifican de dos maneras funcionales, tales como la fiabilidad, siendo capaces de funcionar de una forma

ininterrumpida, y la segunda la personalización, la cual debe posibilitar la modificación del sistema de acuerdo con las necesidades del proceso. (INCIBE, 2018)

COMPONENTES DE LOS SISTEMAS EMBEDIDOS

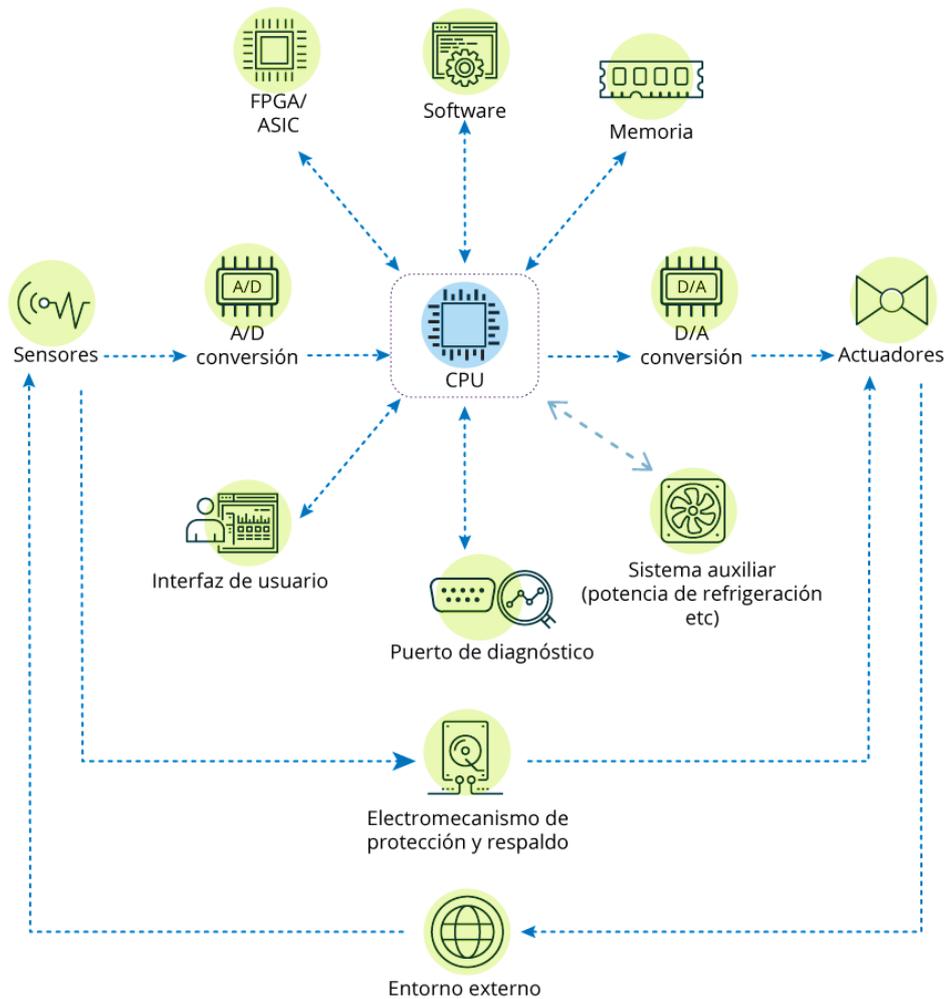


Figura 14. Descripción de un sistema embebido nivel lógico

Fuente: Adaptado de (INCIBE, 2018)

2.14 Microcontrolador

Se le conoce como circuito integrado el cual es un componente principal de una aplicación embebida. Es como un pequeño ordenador que posee sistemas para el control de elementos de entrada y salida, su función es la de automatiza procesos y procesar información. Las cuatro partes principales que lo conforman son: el procesador, una

memoria RAM, una memoria ROM y los periféricos (patillas) de entrada/salida como se muestra en el esquema de la figura 15.(Marmolejo, 2017)

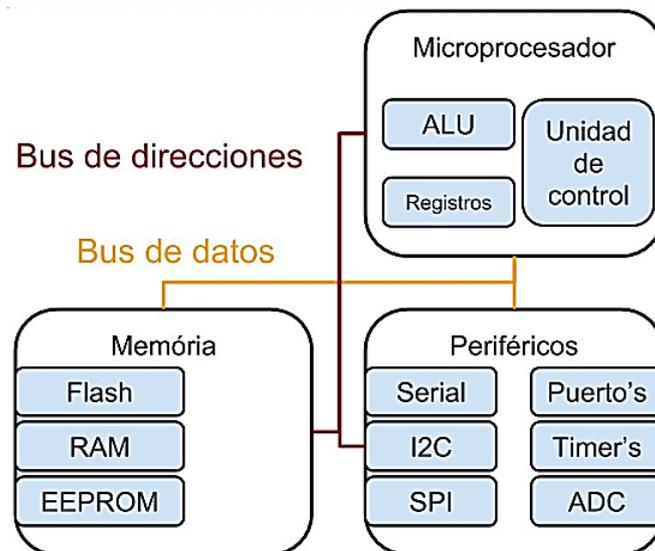


Figura 15. Representación esquemática de un Microcontrolador

Fuente: Adatado de (Marmolejo, 2017)

2.14.1 Unidad Central de Procesamiento (CPU)

Es el núcleo del microcontrolador el cual se encarga de controlar todo el sistema de este, es decir la interpretación, ejecución y control cada una de las instrucciones almacenadas en la memoria, que generalmente son enviados por los periféricos de entrada, este proceso genera a su vez datos de salida como resultado. (Rojas, 2017)

2.14.2 Memoria RAM

Es la encargada de almacenar datos y variables necesarias durante la ejecución de algún proceso, que además es volátil, esto quiere decir que la información almacenada se puede perder en el caso de que exista un corte de la energía en el cual se encuentre conectado.(Rojas, 2017)

2.14.3 Memoria ROM

Aquí se almacenan de manera permanente todas las instrucciones que van hacer ejecutadas por el microcontrolador, este tipo de memoria no es volátil como la memoria RAM, es decir la información que se encuentra almacenada no se borra así éxito un corte de la energía

2.15 Open Source

Software Open Source o Software de código abierto (OSS) hace referencia a un software de distribución gratuita, su principal objetivo es minimizar costos, el cual permite el acceso al código de programación en donde se utilizan las distintas herramientas de código abierto, más conocidas como open source. Las cuales ofrecen casi infinitas soluciones y áreas de trabajo, a su vez la ventaja de minimizar gastos.(Ortego Delgado, 2016)

2.15.1 Arduino

Es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware libre el cual incorpora un microcontrolador reprogramable y un entorno de desarrollo, diseñada especialmente para facilitar su uso al momento de desarrollar proyectos de electrónica. Su placa electrónica se encuentra fabricada en material PBC (Placa de Circuito Impreso), esto quiere decir que la superficie plana que posee está compuesta de un material no conductor como se puede observar en la figura 16. De la misma manera existe una gama de modelos de placas de Arduino que los fabricantes presentan, cada uno con diferentes características y cada uno diseñado para un propósito diferente, apeda de que existen varias placas todas pertenecen a la misma familia de microcontroladores AVR marca Atmel, lo que significa que la mayoría comparten sus características de software,

arquitectura, librerías y documentación.(Cuartielles, Martino, Igoe, Mellis David, & Branzi, 2016)

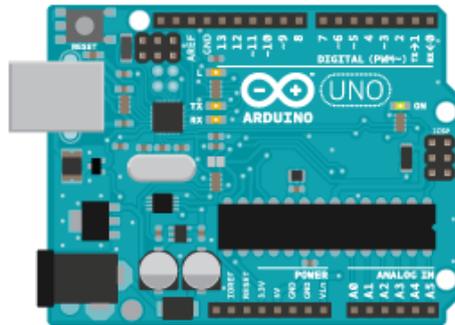


Figura 16. Arduino Uno

Fuente: Adaptado de <https://www.arduino.cc>

2.15.1.1 IDE Arduino

La placa Arduino es como un pequeño ordenador que necesita de un software en el cual se puedan ejecutar una serie de códigos que previamente se hayan introducido, a este software se le llama IDE como se puede observar en la figura 17 que significa, "Entorno de Desarrollo Integrado". Este software debe ser instalado en la PC del usuario, en el que se presenta un entorno grafico muy sencillo de usar y en él se procede a escribir los distintos códigos de programación que se quiera que el Arduino ejecute, Una vez escrito, se lo cargar a través del USB y Arduino comenzará a trabajar de forma autónoma.(Martínez, 2015)

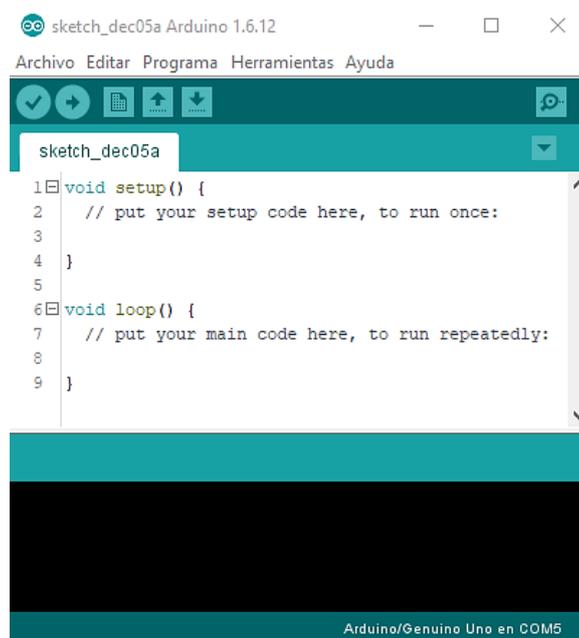


Figura 17. Interfaz IDE Arduino

Fuente: Adaptado de <https://openwebinars.net/blog/tutorial-arduino-ide-arduino/>

2.15.1.2 Comunicación Serial

La comunicación serial es como una interfaz de datos, un protocolo de comunicación digital entre dispositivos, permitiendo establecer la transferencia de información mediante el envío y recibo de información de un bit a la vez como se puede observar en la figura 18. Lo que permite interactuar con la placa embebida, enviando y recibiendo información. (Martínez, 2015)

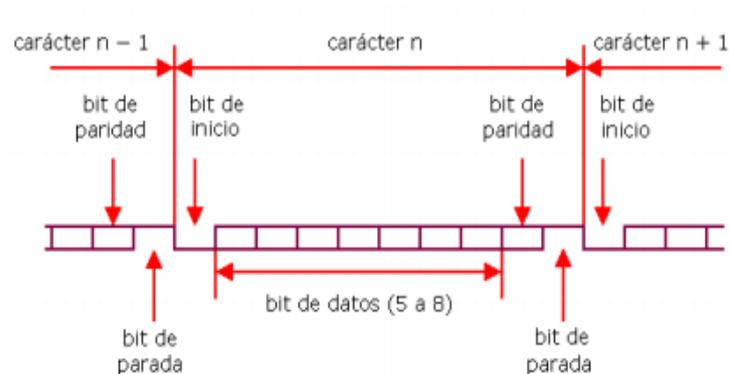


Figura 18. Ejemplo de una trama de comunicación serial

Fuente: Adaptado de http://perso.wanadoo.es/pictob/comserie.htm#la_comunicacion_serie

Características de una trama

- Velocidad de transmisión (baud rate): Indica el número de bits por segundo que se transfieren, y se mide en baudios
- Bits de datos: indica la cantidad de bits en la transmisión.
- Bits de parada: Indica el fin de la comunicación. Los valores típicos son 1, 1.5 o 2.
- Paridad: Permite de una manera sencilla comprobar si hubo errores durante la transmisión.

2.15.1.3 Arduino Uno

La placa Arduino UNO está diseñada para trabajar conjuntamente con la programación y la electrónica. La placa Arduino UNO es la opción más robusta, y la más utilizada ya que contiene la mayor cantidad de documentación de toda la familia Arduino, su imagen se muestra en la Figura 19. (ARDUINO, 2016)



Figura 19. Arduino Uno

Fuente: Adaptado de <https://arduino.cl/arduino-uno/>

Arduino UNO se encuentra basada en el microcontrolador ATmega328P. Tiene 14 pines de entrada/salida digital (de los cuales 6 pueden ser usando con PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de 16Mhz, conexión USB, conector jack de alimentación,

terminales para conexión ICSP y un botón de reinicio. Todas estas características mencionadas son necesarias para que el microcontrolador opere, en cuanto a las conexión eléctrica simplemente hay que conectarlo por el puerto USB ó con un transformador AC-DC. (ARDUINO, 2016)

2.15.1.4 Módulo Mini MP3

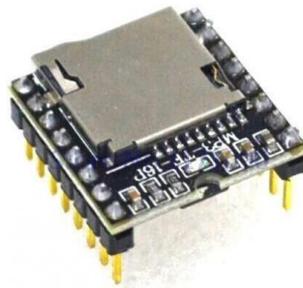


Figura 20. Módulo Mini MP3

Fuente: Adaptado de <https://www.e-ika.com/módulo-mini-mp3-para-arduino-uno>

Se trata de un mini reproductor MP3, como se puede observar en la figura 20, el cual puede ser usado independientemente o conectado a un microcontrolador. Si se le utiliza de manera independiente debe ir acompañado de un altavoz, batería y pulsadores, pero si se desea utilizar juntamente con un arduino o cualquier otro microcontrolador se puede hacer una comunicación serie.

Soporta la mayoría de los formatos de audio digitales como MP3, WAV o WMA. Tiene soporte para TF card con sistema de archivos FAT16 o FAT32. Conectándolo vía serie podemos reproducir cualquier archivo de audio alojado en la tarjeta.

2.16 Modelo en V

La metodología para el desarrollo de Hardware y Software, se le conoce también como “Modelo en V” y está representada en la Figura 21. (IIIA-CSIC, 2018)

El modelo representado en forma de V, explica las relaciones temporales entre las distintas fases del ciclo de desarrollo de un proyecto. De esta forma, y basándose en el ciclo de desarrollo clásico en V, se podrá evidenciar el conjunto de requerimientos propuestos en el proyecto para mejorar la confiabilidad a lo largo de todo el ciclo.

Esta metodología desempeña un proceso apropiado para la investigación que se está realizando y a su vez conlleva al cumplimiento de uno de los objetivos específicos planteados. A su vez para el análisis y requerimientos del sistema se trabaja juntamente con el estándar IEEE 29148, el mismo que proporciona un tratamiento unificado de procesos y permite determinar los requisitos de ingeniería de hardware y software.



Figura 21. Ciclo de Vida del Modelo en V

Fuente: Adaptado de (Perez & Berretaga, 2006)

Se compone de diferentes etapas que a continuación se detallan:

- El nivel 1, se encuentra orientado hacia el “cliente”. Se tienen los dos extremos del proyecto, el inicio y el fin. Está compuesto del análisis de requisitos y

especificaciones, como resultado, se traduce en un documento de requisitos y especificaciones.

- El nivel 2, brinda las características funcionales del sistema propuesto. Se identifica únicamente con las funciones que son directa o indirectamente visibles por el usuario final, se traduce en un documento de análisis funcional.
- El nivel 3, define los componentes hardware y software del sistema final, a cuyo conjunto se denomina arquitectura del sistema.
- El nivel 4, es la fase de implementación, en la que se desarrollan los elementos unitarios o módulos del proyecto.

2.16.1 Estándar ISO / IEC / IEEE 29148: 2011

Este estándar definido por (ISO, IEC, & IEEE, 2011), contiene disposiciones para los procesos y productos relacionados con la ingeniería de requisitos para sistemas, productos y servicios de software a lo largo del ciclo de vida. Precisa la construcción de un buen requisito, proporciona atributos y características de estos, y analiza la aplicación iterativa y recursiva de los procesos de requisitos a lo largo del ciclo de vida. Se definen elementos de información aplicables a la ingeniería de requisitos y su contenido. (Perez & Berretaga, 2006)

3. CAPITULO III: DISEÑO DEL PROTOTIPO DE TABLERO ELECTRÓNICO.

En este capítulo se detalla el diseño del prototipo mediante la metodología de Modelo en V, y la selección de los componentes de hardware y software mediante el estándar IEEE 29148. Se diseña el prototipo electrónico del tablero para enseñanza del idioma Kichwa. De la misma manera se dará a conocer la situación actual de la institución y de las personas a quienes va orientado el proyecto, para de esta manera poder obtener información concreta, la misma que será de ayuda para el proceso del diseño del prototipo mediante la Metodología en V.

3.1 Análisis

En este apartado se determinan las características del problema, permitiendo de esta forma comprender las condiciones actuales enfocadas a una muestra específica de la población de la Unidad Educativa correspondiente a primero de básica, mediante la información obtenida se podrá definir y conocer los requerimientos necesarios del sistema. Para cumplir este objetivo se analiza la información sobre la educación tradicional del idioma que se practica en la Unidad Educativa y se propone una solución a nivel de la implementación; mediante el uso de las TIC en la Educación, además se utiliza la técnica de investigación y recopilación de información denominada entrevista, el formato y los resultados se encuentran en el Anexo A , la entrevista es aplicada al Lic. Gonzalo Diaz docente que imparte el idioma y Katherine Villegas psicóloga educativa encargada de la Unidad Educativa “Benito Juárez”.

3.1.1 Situación Actual

La Unidad Educativa Comunitaria Intercultural Bilingüe Benito Juárez, es una escuela de Educación Regular situada en la provincia de Imbabura; cantón de Antonio Ante en la

parroquia de San Roque entre las calles Carretera Antigua y la Avenida Pucara como se encuentra plasmado en la figura 22 y 23, perteneciente a la Zona 1, Distrito Antonio Ante-Otavalo, Circuito COI_03. Actualmente la entidad cuenta con 268 estudiantes los cuales se encuentran divididos en los diferentes niveles de educación comprendidos desde el Inicial, Educación General Básica hasta el Bachillerato General Unificado, además de 16 docentes, toda la comunidad educativa se encuentra a cargo de la autoridad la Lic. Elsi Males que cumple con la función de directora de la Unidad Educativa. La institución tiene como misión brindar una enseñanza intercultural bilingüe con calidad y calidez, que favorece la formación integral de los estudiantes basados en valores y su visión es ser una institución que garantice una formación sólida en valores, identidad personal y regional mediante procesos pedagógicos que reconoce la equidad en la pluriculturalidad e interculturalidad, de los estudiantes para que sean capaces de desenvolverse en la vida.

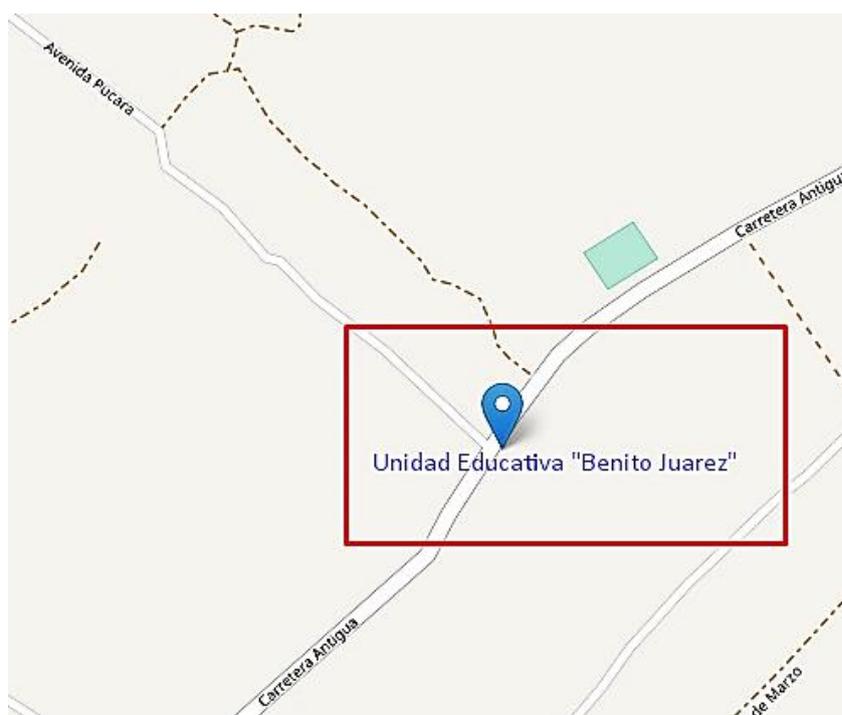


Figura 22. Ubicación de la Unidad Educativa “Benito Juárez”

Fuente: [https://www.google.com/maps/place/Unidad+Educativa+de+PUCARA+\(Benito+Juarez\)/](https://www.google.com/maps/place/Unidad+Educativa+de+PUCARA+(Benito+Juarez)/)



Figura 23. Unidad Educativa Benito Juárez

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

La muestra escolar a la que se encuentra dirigido el proyecto está conformada por los estudiantes de Primero de Básica, pertenecientes a la edad de 5 años, la cantidad de niños es 15 y 11 niñas, como se detalla en la tabla 7, esta información ayuda a identificar el grupo de estudiantes con los cuales se va a trabajar, para seguidamente obtener información importante para desarrollar el prototipo de la manera más adecuada.

Tabla 7. Número de estudiantes entre niños y niñas del Subnivel I

N° de Estudiantes	Niños	Niñas	Total
Paralelo “A”	15	11	26

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Cabe recalcar que la Unidad Educativa cuenta con un solo docente de idioma kichwa el Lic. Gonzalo Diaz el cual es encargado de impartir la materia a todos los niveles educativos de la institución y es de elemental importancia trabajar conjuntamente con el docente para la realización de este proyecto, y de esta forma poder recabar datos importantes para la realización del prototipo, de la misma manera es importante trabajar

con la psicóloga educativa Katherine Villegas, encargada de la unidad educativa, de esta manera obtener datos como qué tipo de técnicas de aprendizaje se desarrollan al momento de la utilización de un juguete electrónico y el impacto de la tecnología en ellos, se debe aclarar que la psicóloga pertenece a la unidad educativa “San Roque” y cumple también con la función de ser la encargada de la unidad educativa “Benito Juárez” ya que para la asignación de un psicólogo educativo, el ministerio de educación, menciona que una unidad educativa debe contar con al menos 500 estudiantes y la unidad educativa “Benito Juárez” cuenta con 268, por esta razón la psicóloga educativa cumple sus funciones en las dos instituciones debido a que pertenece a la misma área distrital.

La función que cumple el docente que imparte el idioma kichwa al momento de iniciar la fase escolar con los estudiantes de Primero de Básica, inicialmente el niño debe comenzar por una etapa de adaptación, esta etapa es impulsada por el docente y a su vez es muy importante para la pronta socialización e integración con el grupo, creando entornos motivadores para el aprendizaje y la cooperación. Una vez que se ha logrado la integración y adaptación de los niños, el docente procede a iniciar con la enseñanza de los diferentes temas planteados por el currículo académico, mediante la aplicación de una metodología de enseñanza y las distintas técnicas de aprendizaje, siendo estos acordes al nivel educativo en este caso de Primero de Básica, por lo que el docente inicia por observar que tipo de metodología se debe aplicar, además de las distintas técnicas de aprendizaje, para de esta manera potenciar las habilidades de desarrollo que tiene cada uno de los estudiantes, y promover el aprendizaje del idioma.

Mediante las diferentes actividades el docente ayuda a los niños a estimular el desarrollo cognitivo, aplicando la metodología lúdica y a su vez haciendo uso de los distintos métodos de aprendizaje tales como el auditivo, visual, kinestésico, ya sea jugando, pintando, escuchando, reconociendo figuras, etc. Todas estas actividades ayudan

a los niños a estimular el aprendizaje, ya que está muy relacionada al desarrollo de la inteligencia, por consiguiente, surge la necesidad de realizar una entrevista al docente que imparte el idioma kichwa como al psicólogo educativo para de esta manera a obtener información selecta para el desarrollo del prototipo.

3.1.2 Técnica aplicada para la recolección de la Información

La presente entrevista tiene como objetivo principal la recopilación de información, para de esta manera determinar los requerimientos del sistema en general, por lo que se ha considerado dirigir la entrevista al docente encargado de impartir el idioma kichwa y de la misma manera a Katherine Villegas psicólogo educativo de la Unidad Educativa “Benito Juárez”. Es necesario aclarar que las entrevistas para el docente y los psicólogos son totalmente diferentes, los formatos se muestran en el Anexo A.

En la entrevista aplicada al docente del idioma Kichwa de la Unidad Educativa, se dio a conocer las diferentes inquietudes por parte del docente, como del tesista, tales como el porcentaje en general del idioma que los niños dominan al iniciar el año lectivo, metodología utilizada, material didáctico, formas de evaluar a los niños del Primero de Básica, y las áreas de aprendizaje que se desea implementar en el juguete didáctico, y en la encuesta dirigida al psicólogo educativo se obtuvieron los siguientes datos, que tipo de método de aprendizaje se potencia al momento de la utilización del juguete, cómo la tecnología puede ser un apoyo para la enseñanza, qué tipo de material sería el adecuado en un juguete, la influencia de los colores y cuales serían recomendables en un juguete, la aceptación del juguete didáctico en los niños y padres de familia. Las preguntas para esta entrevista fueron de tipo cerradas, abiertas y selección múltiple correspondientes al tema, de tal manera que el docente y el psicólogo tuvieron la libertad de expresar sus

puntos de vista y opiniones de las distintas temáticas que este proyecto exige abordar, y de esta manera obtener una información detallada.

Las entrevistas que fueron realizadas emitieron una gran aceptación en cuanto a los expertos en el área, dando como resultados positivos a las diferentes preguntas formuladas y de esta manera se puede comprobar que la realización del prototipo didáctico como apoyo para la enseñanza del idioma kichwa es muy aceptable para el desarrollo cognitivo, en los niños y por ende ayuda en el aprendizaje.

3.1.2.1 Análisis de las entrevistas realizadas

De acuerdo a las preguntas realizadas a la Lic. Gonzalo Diaz docente del idioma kichwa encargado del Primero de Básica, se obtuvo información en cuanto al diseño y contenido de la temática del prototipo a elaborarse, mediante la pregunta 1 se da a conocer que existe un solo docente del idioma kichwa en la Unidad Educativa, en cuanto a la pregunta 2 se da a conocer que solo en un 25% los estudiantes de Primero de Básica dominan el idioma y el restante solo entiende, en la pregunta 3 se da a conocer que los materiales didácticos utilizados en el aula son foami, cartulinas, paletas, rompecabezas, en la pregunta 4 se da a conocer el material tecnológico que utiliza el docente el cual es un infocus, en la pregunta 4 y 5 se da a conocer que no existe ninguna alternativa tecnológica didáctica que les permita a los niños desarrollar las distintas destrezas que ayuden al aprendizaje del idioma, en la pregunta 6 se da a conocer las áreas a implementarse las cuales se muestran en la tabla 8, siendo las principales que se abordan en Primero de Básica de acuerdo al currículo académico, en la pregunta 7 y 8 se da a conocer la aplicación de la metodología lúdica por parte del docente, además de los tipos de evaluación los cuales son realizados mediante la utilización de material didáctico de forma oral, repetición de canciones, y pruebas que desarrollen el aprendizaje cognitivo.

Tabla 8. Detalles de la Entrevista

Teclas	Detalle
Figuras	Figuras Geométricas como (círculo, triángulo, cuadrado, rectángulo)
Números	Números del 0 al 10
Colores	Colores primarios (amarillo, azul, rojo, negro, blanco)
Animales	Animales domésticos más conocidos por los niños presentes en el área.
Frutas	Frutas más conocidas en el área por los niños.
Saludos	Saludos principales

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En cuanto a la entrevista realizada a la psicóloga educativa de la Unidad Educativa Katherine Villegas se obtuvo la siguiente información, en la pregunta 1 se da a conocer los métodos de aprendizaje que ayudan a desarrollar el aprendizaje en los niños, en la pregunta 2 y 3 se da a conocer el impacto favorable de la tecnología en los niños y a su vez la acogida de los mismo como herramientas que ayudan a desarrollar el aprendizaje cognitivo, en la pregunta 4 se da a conocer el materia adecuado para la implementación del prototipo en el cual se menciona y sugiere que la madera es un material sostenible de componente natural, el cual sería más segura en cuanto a las distintas características como se muestra en la tabla 6 en la sección 2.11.2, en la pregunta 5 y 6 se da a conocer que los colores son importantes en un juguete y a su vez se recomendó que tipo de colores se pueden implementar en el prototipo, en la pregunta 7 y 8 se da a conocer las características en cuanto a instrucciones del prototipo las cuales se dice que deben de ir implementadas y la aceptación por parte de los padres de familia.

Las entrevistas realizadas emitieron como resultado una gran acogida en cuanto a los expertos en el tema, debido a que las respuestas a las diversas preguntas formuladas obtuvieron una contestación positiva, lo que comprueba que la realización del proyecto

es ideal para fomentar el aspecto educativo en cuanto al desarrollo y apoyo para el aprendizaje del idioma kichwa.

3.1.3 Observación

Mediante este método de obtención de información, se permitió determinar con precisión lo que ocurre en el lugar de investigación, el ambiente y todas las actividades que se realizan en el lugar de trabajo del docente con los alumnos, para posteriormente registrarlas y analizarlas de manera exhaustiva y poder identificar las distintas respuestas que influyen en el diseño del prototipo. Además, se realiza un análisis de actividades y comportamiento correspondiente al Primero de Básica, de la Unidad Educativa Benito Juárez, cuando se imparten las clases normalmente y cuando se utiliza la tecnología dentro de ellas, para de esta manera obtener información sobre el impacto del prototipo.

3.2 Introducción al diseño del sistema

En esta sección se dará a conocer los diferentes aspectos significativos del sistema, los cuales son importantes, para de esta manera poder idealizar y tener una imagen más clara de los objetivos que se cumplirán mediante la elaboración del proyecto, utilizando el modelo a seguir la metodología en V. Los requerimientos se plantean en base a tres ámbitos: requerimientos de stakeholders, requerimientos del sistema y requerimientos de arquitectura. Cada requerimiento debe cumplir con lo siguiente: que pueda ser verificable, que se puedan cumplir.

3.2.1 Propósito del sistema

El propósito del desarrollo e implementación del sistema didáctico es facilitar el progreso de la percepción y comprensión en los niños de 5 años de Primero de Básica de la Unidad Educativa Benito Juárez, mediante la utilización de un tablero didácticos que

les permita desarrollar las nociones básicas de aprendizaje del idioma kichwa, que se abarcan en el año lectivo correspondiente a Primero de Básica, tales como figuras, animales, frutas, números, colores primarios, principales saludos, dentro de las actividades diarias de los niños, los mismos que fueron proporcionadas por el docente que imparte el idioma.

3.2.2 Alcance del sistema

El sistema didáctico se centrará directamente al ámbito de aprendizaje del idioma kichwa, el cual permitirá reforzando el desarrollo cognitivo, mediante la implementación de un juguete didáctico, encontrándose dirigido a los niños de Primero de Básica, con las distintas destrezas las cuales se detallan en la tabla 8 sección 3.1.2.1, en el cual se utilizará un tablero diseñado de acuerdo con las necesidades de la clase, utilizando la metodología lúdica o también conocida como juego-trabajando. El prototipo por desarrollarse contara con elementos físicos previamente diseñados para ser adaptados de manera que puedan llamar la atención de los niños, se representaran las distintas áreas de aprendizaje y el juego aleatorio para retroalimentar los conceptos de cada área, y expresando frases motivadoras para fortalecer la auto estima del niño que lo utilice.

3.2.3 Riesgos

- Los colores y figuras utilizados dentro del teclado no sean llamativos para los niños de 5 años.
- La elaboración del prototipo tome más tiempo de lo planificado.
- La elección del pulsador no sea la adecuada debido a su forma o dureza que tenga al momento de ser presionada por el niño.
- Que la voz utilizada en el tablero el cual será escuchado mediante el módulo MP3 no sea agradable para los niños.

- El tamaño no sea adecuado para los niños que lo van a utilizar.
- Que la fuente de energía que se va a implementar no sea la adecuada para el área de trabajo.
- Los padres de familia no tengan una buena aceptación al momento de querer realizar las distintas pruebas de funcionamiento con los niños de Primero de Básica.

3.2.4 Definición de terminología

A continuación, se presenta una serie de abreviaturas a utilizarse, las mismas que se encuentran detalladas en la tabla 9, las que hacen referencia a los requerimientos que se obtendrán, esto se especifica con el propósito de facilitar la definición de los requerimientos y llevar un proceso ordenado, factible, ya que serán utilizados en el presente capítulo.

Tabla 9. Requerimiento del sistema y abreviaturas

Abreviatura	Requerimiento
UTN	Universidad Técnica del Norte
UE	Unidad Educativa
StRS	Requerimientos de Stakeholders
SyRS	Requerimientos del Sistema
SrSH	Requerimientos de Arquitectura

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.2.5 Requerimientos de Stakeholders

Son las personas relacionadas directa o indirectamente en la implementación del sistema. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los usuarios y partes interesadas, además de una valoración en cuanto a prioridad, como se observa en la tabla 10.

Tabla 10. Requerimientos de Stakeholders

REQUERIMIENTOS DE STAKEHOLDERS	
Unidad Educativa “Benito Juárez”	Entidad a la que va dirigida el proyecto
Lic. Katherine Villegas	Psicólogo educativo
Lic. Gonzalo Diaz	Docente Kichwa
Universidad Técnica del Norte	Entidad de respaldo
Msc. Jaime Michilena	Director de Tesis
Msc. Carlos Vásquez	Opositor 1 de Tesis
Msc, Luis Suarez	Opositor 2 de Tesis
Srta, Rocio Manrique	Desarrolladora del Proyecto

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.2.6 Requerimientos de Operación y de Usuario

En la tabla 9 y la tabla 10 se mostraron los parámetros iniciales considerados para el inicio del desarrollo del sistema, estos parámetros son dados por los stakeholders y usuarios del sistema, en base a estos parámetros se detalla en la tabla 11 los requerimientos operacionales.

Tabla 11. Requerimientos Operacionales

Requerimiento: StRS – Operación				
Numero	Requerimiento	StRS		
		Alta	Media	Baja
Relación				
StRS1	Tamaño máximo del prototipo electrónico (30cm x 30cm) de tal manera que sea fácil de manipular.	X		
StRS2	Resistencia de impactos, calor, hermético, adecuado para el uso diario de los niños.	X		
StRS3	La composición de piezas, bordes, propiedades físicas, eléctricas, tiene que ser seguros en el uso diario de los niños.	X		

StRS4	Uso continuo mínimo de 60 minutos.		X	
StRS5	Fuente Alimentación de 110v AC para el funcionamiento.	X		
Requerimiento: StRS – Usuarios				
StRS6	Elaborado con materiales que no se astillen o sean cortantes si se rompen.	X		StRS3
StRS7	Fácil de utilizar de manera que debe cumplir su función de estimular las habilidades y el apoyo para el aprendizaje en los niños de 5 años.	X		
StRS8	No deben contener piezas que se desprendan o resulten un peligro para los niños.	X		
StRS9	El costo debe ser accesible.		X	
StRS10	Sistema de tamaño 30cm x 30cm y liviano	X		StRS1

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.2.7 Requerimientos de Arquitectura

Los requerimientos de arquitectura se muestran en la tabla 12, los mismos que hacen referencia a las necesidades del prototipo y a las características del software y hardware presentes en el sistema.

Tabla 12. Requerimientos de Arquitectura

REQUERIMIENTOS DE ARQUITECTURA					
Abreviatura	Requerimiento	Prioridad			Relación
		Alta	Media	Baja	
Requerimiento: SRSB – Lógicos					
SRSB1	Compatibilidad de Software y Hardware que faciliten la implementación del prototipo a desarrollador.	X			

SRSH2	El microcontrolador debe tener de 2 a 7 entradas análogas y 5 entradas digitales, de tal manera que puedan conectarse todos los elementos electrónicos para la elaboración del prototipo.	X	
SRSH3	La placa programable electrónica debe poseer comunicación serial de tal manera que se pueda cargar desde el IDE las distintas instrucciones previamente realizadas.	X	
Requerimiento: SRSH – Software			
SRSH4	Compatibilidad de librerías con el módulo MP3 y fiabilidad en la comunicación.	X	
SRSH5	Placa electrónica de desarrollo que utilice software libre.	X	
SRSH6	Gran capacidad de almacenamiento de memoria para el código de programación.	X	
Requerimiento: SRSH –Hardware			
SRSH7	Capacidad de abarcar todas las áreas de aprendizaje propuesta por el usuario.	X	
SRSH8	Compatibilidad de hardware con el módulo MP3 para reproducir las diferentes instrucciones.	X	SRSH6

3.2.8 Elección del hardware y software del sistema

La elección del Hardware y Software del sistema se establecerán de acuerdo con los requerimientos obtenidos anteriormente en función a las necesidades de los Stakeholders, y de esta forma poder garantizar la funcionalidad del sistema a desarrollarse; para la elección del software y Hardware se identifican dos elementos importantes los cuales se detallan a continuación.

- Microcontrolador que almacena los datos y es la base de procesamiento y comunicación con los diferentes elementos electrónicos para el correcto funcionamiento del prototipo.
- El módulo MP3 que sirve como un dispositivo de salida de la información, juntamente con un parlante, permitiendo al usuario escuchar las diferentes instrucciones que se digitan y de esta manera interactuar con el prototipo.

3.2.8.1 Elección del Hardware

Para la selección del Hardware se considera las características descritas en el apartado 3.2.1 solventando así todas las necesidades que se tenga para todos los involucrados en la investigación. A continuación, se mostrarán cada uno de estos puntos en la tabla 13:

Se analizan cuatro versiones de placas de Arduino, las cuales se puntuarán con el valor de “1” las funciones que cumpla este dispositivo y con el valor de “0” para las cuales no cumpla, al final se sumara estos puntos y se determinara cual es el mejor puntuado.

Tabla 13. Elección de la Tarjeta Programable

Tipo	Hardware								Total
	Requerimiento								
	StRS 4	StRS 9	StRS1 1	SRSH 2	SRSH 3	SRSH 4	SRSH 5	SRSH 6	
Arduin o Uno	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Arduin o Nano	0	1	1	1	1	1	1	0	6
Del Arduin o Pro Mini	0	1	1	1	1	1	1	0	6
Arduin o Mega	1	0	0	1	1	1	1	1	6

Cumple:1
No Cumple:0
Elección: Arduino Uno

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

De los resultados obtenidos en el análisis de la Tabla 13, se determina la utilización de Arduino Uno como tarjeta programable, ya que ofrece la ventaja de tener 14 pines de entrada/salida digital, 6 entradas analógicas, 3 pines GND, 2 pines de alimentación de 5V Y 3.3V respectivamente, un cristal de 16Mhz, conexión USB, conector jack de alimentación, terminales para conexión ICSP y un botón de reinicio. Tiene todas las características necesarias para que el microcontrolador opere, sin ningún problema, para la conexión de la energía es por medio del puerto USB o con un transformador AC-DC.(ARDUINO, 2016)

Seguidamente, en la tabla 14, se realiza la selección del módulo MP3, que se encargará de establecer la conexión con el arduino uno y a su vez cumplir su principal función que es de dispositivo de salida ayudando a reproducir las distintas peticiones de los usuarios al momento de digitar las teclas compuesta por un teclado matricial en el tablero.

Tabla 14. Selección del módulo MP3

Módulo MP3							
Tipo	Requerimiento						Total
	STRS1	STRS4	STRS9	SRHS1	SRHS4	SRHS6	
WTM SD	1	0	1	1	1	1	5
Mp3 USB	0	1	0	1	1	0	5
MP3 DFPlayer	1	1	1	1	1	1	6
Mini							

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Se escoge el módulo MP3 Mini, cuya ventaja es su tamaño reducido y de bajo costo el cual se adapta perfectamente a los requerimientos del prototipo y es compatible con el Arduino uno, ya que si es conectado a un arduino o cualquier otro microcontrolador se puede hacer uso de su comunicación serie. Tiene diferentes ventajas al momento de ser conectado con un altavoz, batería y algunos pulsadores. Soporta la mayoría de los formatos de audio digitales como MP3, WAV o WMA. Tiene soporte para TF card con sistema de archivos FAT16 o FAT32. Conectándolo vía serie podemos reproducir cualquier archivo de audio alojado en la tarjeta microSD.

3.2.9 Requerimientos de Sistema

Los requerimientos del sistema son las funcionalidades que se debe efectuar en su totalidad, para lo cual se ha visto la necesidad de dividir entre parámetros globales y desglosarlos para una mejor comprensión del funcionamiento como tal, esta separación se muestra a continuación en la tabla 15.

Tabla 15. Requerimientos del Sistema

REQUERIMIENTOS DE SISTEMA					
Abreviatura	Requerimiento	Prioridad			Relación
		Alta	Media	Baja	
Requerimiento: SyRS – Teclado					
SyRS1	Captar la acción y reacción del niño en el teclado a la hora de interactuar con el Hardware.	X			
SyRS2	Material no toxico y moldeable	X			
SyRS3	Colores y formar llamativas para lograr una buena interacción y atención de los niños.	X			
SyRS4	Simplicidad en el diseño para que el niño pueda manipular el prototipo y aprender de manera más rápida.	X			

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.3 Elaboración del Sistema Didáctico

En esta etapa del proyecto se procede al diseño y ensamblaje del sistema didáctico, que inicia con la elaboración de diagrama de bloques, el cual proporcionara una clara idealización del trabajo que se va a elaborar y a su vez dar una idea del funcionamiento global del sistema. Seguidamente se elabora cada uno de sus bloques mediante la utilización de los parámetros antes mencionados en el apartado anterior

3.3.1 Diagrama de Bloques

En esta etapa se dará a conocer de una forma global el funcionamiento del sistema didáctico y se describirá cada una de las partes que lo componen, y se detallara cada uno de los subsistemas que componen el proyecto, como muestra la figura 24.

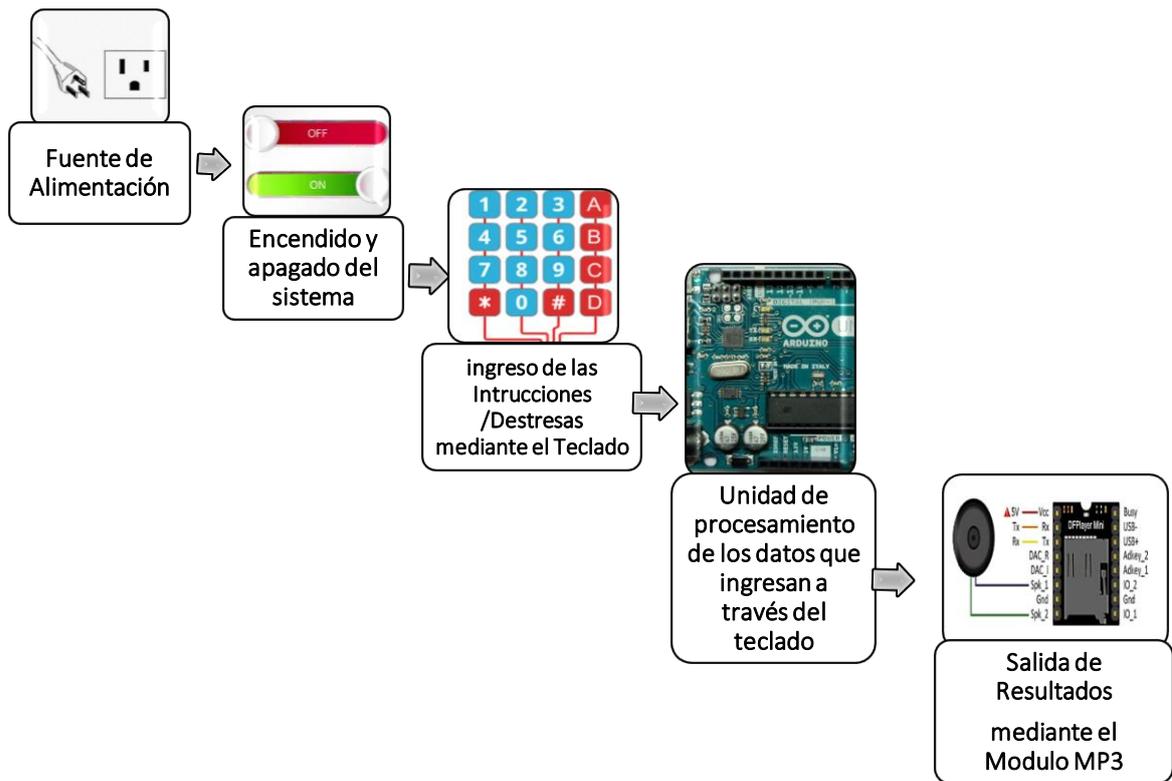


Figura 24. Diagramas de Bloques del Sistema

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

- **Entrada**

El sistema recibe como la alimentación de la fuente de los 120 voltios para que el sistema funcione, esta entrada es elemental en la alimentación y energización, para de esta manera poder a su vez ser alimentado mediante un cargador alimentando al sistema con 5v, los mismo que reciben los elementos pasivos y activos conectados en una placa de cobre los cuales se encuentran formando el sistema.

- **Encendido y Apagado**

Mediante una tecla se peticionará las instrucciones para que de esta manera el dispositivo pueda ser encendido o a su vez apagado.

- **Teclado**

El sistema cuenta con una serie de pulsadores desarrollados de forma matricial, su función es simular un teclado para la activación y desactivación, es la comunicación del hardware y software mediante los elementos pasivos y activos del sistema los cuales se comunican con la unidad de procesamiento arduino uno.

- **Arduino Uno**

Es la unidad de procesamiento de los datos que ingresan a través del teclado, una vez procesados los datos son enviados el cual comunica a todo el sistema, para ser escuchados mediante el módulo MP3.

- **Modulo Mp3 Mini**

Funciona como la Unidad de salida que muestran la respuesta. Una vez ingresado los datos y procesados, hace que los dispositivos llamados de salida permitir escuchar a los usuarios y de tal manera la interacción con los mismos.

3.3.2 Diagrama de flujo del sistema

A continuación, se detallada los procesos y funcionamiento que va a realizar el sistema. En primera instancia se considera al arduino uno, el cual es la unidad de procesamiento de los datos que son peticionados a través del teclado, una vez procesados los datos son enviados a todo el sistema, para ser llamados y escuchados mediante el módulo MP3, el teclado es de forma matricial de 4x4, formada en base al valor que lee un pin análogo para la parte lógica, y para la parte física se construyen las matrices con divisores de voltaje, una vez realizado este análisis se procede a darle un valor a cada una de las teclas del tablero, estableciendo un rango en cuanto a la parte lógica, para de esta manera asignar una función específica a cada una de las teclas, en donde están divididas

por áreas las de control, animales, figuras, frutas, colores, números, y saludos, cada una de estas áreas se encuentran formadas por el teclado matricial.

En la figura 25, se describe la función que cumple el área de control el cual es de mucha importancia ya que mediante esta área se interactúa con todo el sistema, haciendo uso de las funciones disponibles, esta área tiene la función de dirigir a cada una de las áreas de aprendizaje según lo que el usuario peticione, la distribución del área de control es la siguiente un botón de control inicializa el sistema o a su vez finaliza, así mismo otro botón de control lleva a interactuar con las áreas de aprendizaje en el idioma español, de la misma forma existe un botón el cual permite interactuar con las áreas de aprendizaje en idioma kichwa y finalmente existe un botón en el cual se plantea un juego randomico con la finalidad de retroalimentar cada uno de las áreas que se plantean.

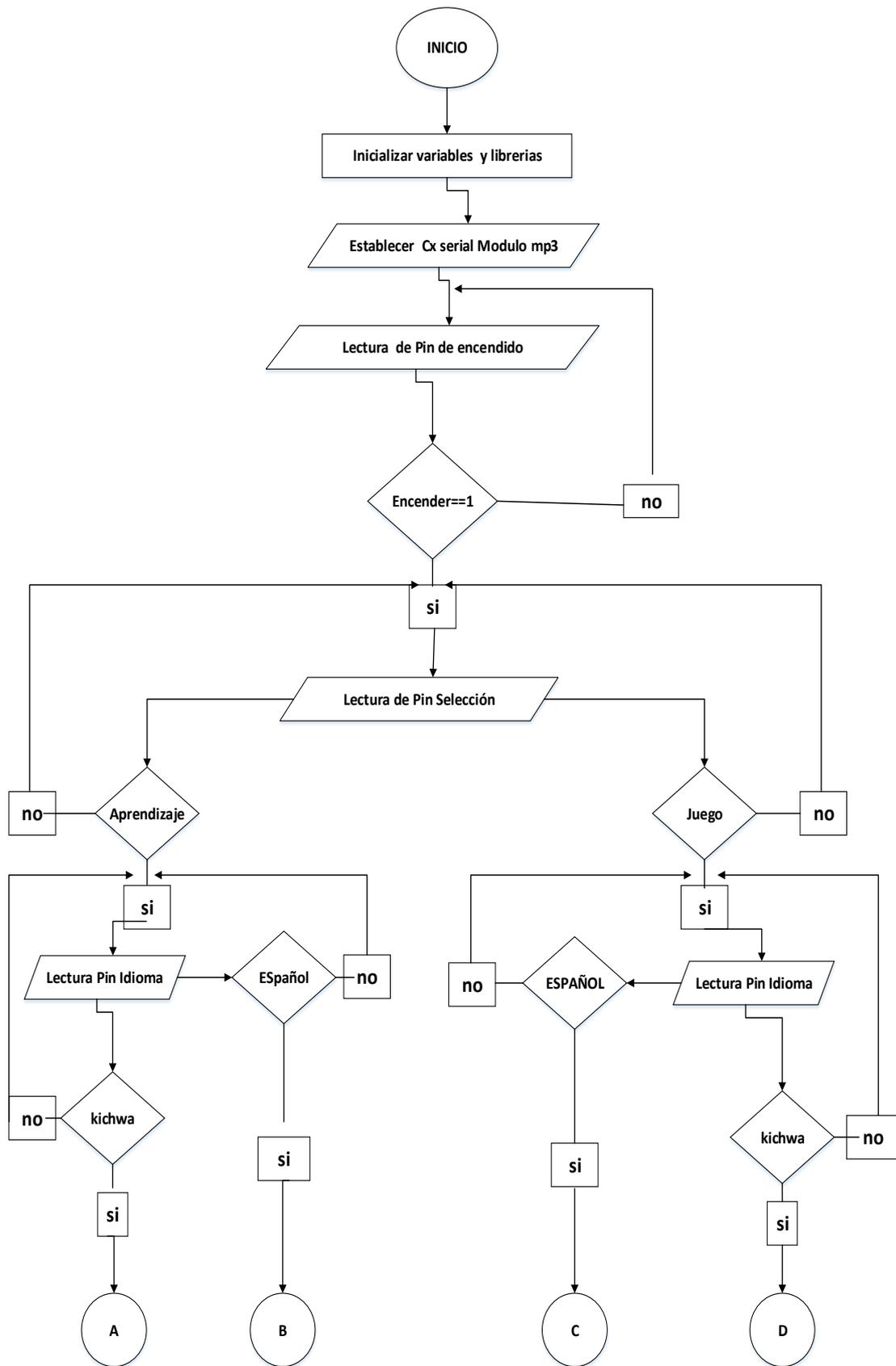


Figura 25. Diagrama de Flujo Inicialización del Juego

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Una vez que se dio a conocer el funcionamiento en general del área de control, se procede a explicar la interacción con las diferentes áreas de aprendizaje, cuando se selecciona el idioma español, mediante un diagrama de flujo, como se indica en la figura 26, en donde se permite elegir cualquiera de las seis áreas de aprendizaje disponibles, una vez que se presiona el botón, se procede a dar lectura al pin análogo que corresponda al área seleccionada, seguidamente se reproduce el audio que corresponda al botón que se ha digitado.

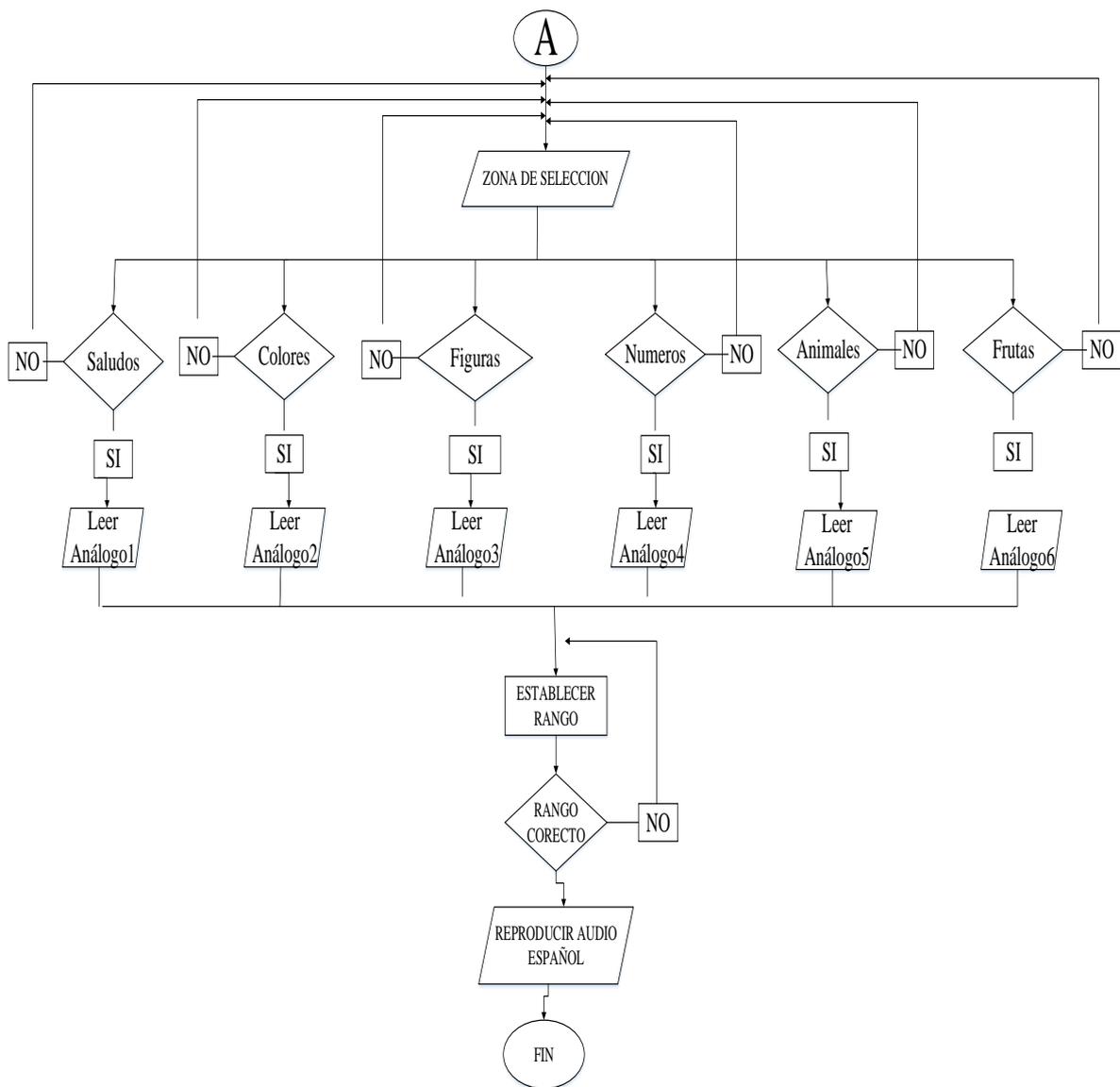


Figura 26. Interacción del botón de las áreas en el idioma español

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 27 mediante un diagrama de flujo, se da a conocer la función que cumple el botón al seleccionar el idioma kichwa, en donde se permite elegir cualquiera de las seis áreas de aprendizaje disponibles, una vez elegida el área si es correcta se procede a dar lectura al pin análogo, a su vez el botón que se ha presionado establece el rango asignado al que corresponda el botón digitado y si este es correcto, seguidamente se hace el llamado al archivo almacenado en la tarjeta SD, mediante el módulo MP3 y se reproduce el audio que corresponda al botón que se ha digitado.

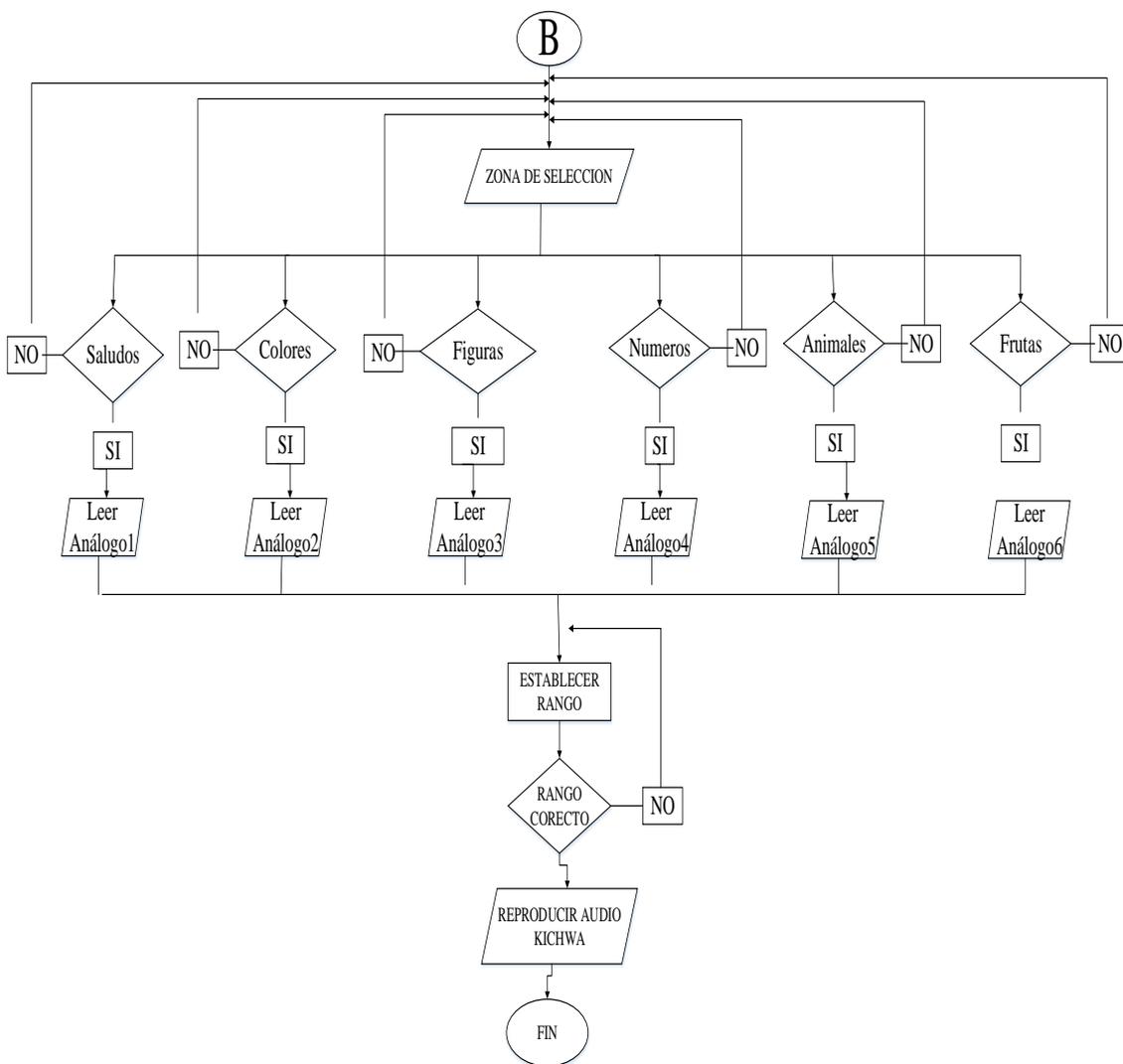


Figura 27. Interacción del botón de las áreas en el idioma kichwa.

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 28, se procede a explicar mediante un diagrama de flujo la función del juego seleccionando el idioma español, se plantea una función randomico para la implementación del juego de retroalimentación en donde primeramente se inicia con el juego, seguidamente se reproduce un audio en español indicando que se debe buscar en el tablero, luego se procede a dar lectura del pin análogo al que pertenece el área, si la respuesta que se ha digitado por el estudiante es correcta entonces se procede a reproducir el audio al que pertenece el botón, en el caso de no ser correcta la respuesta que fue digitada se emitirá un mensaje vuelve a intentarlo y si la respuesta es correcta emitir un mensaje de excelente.

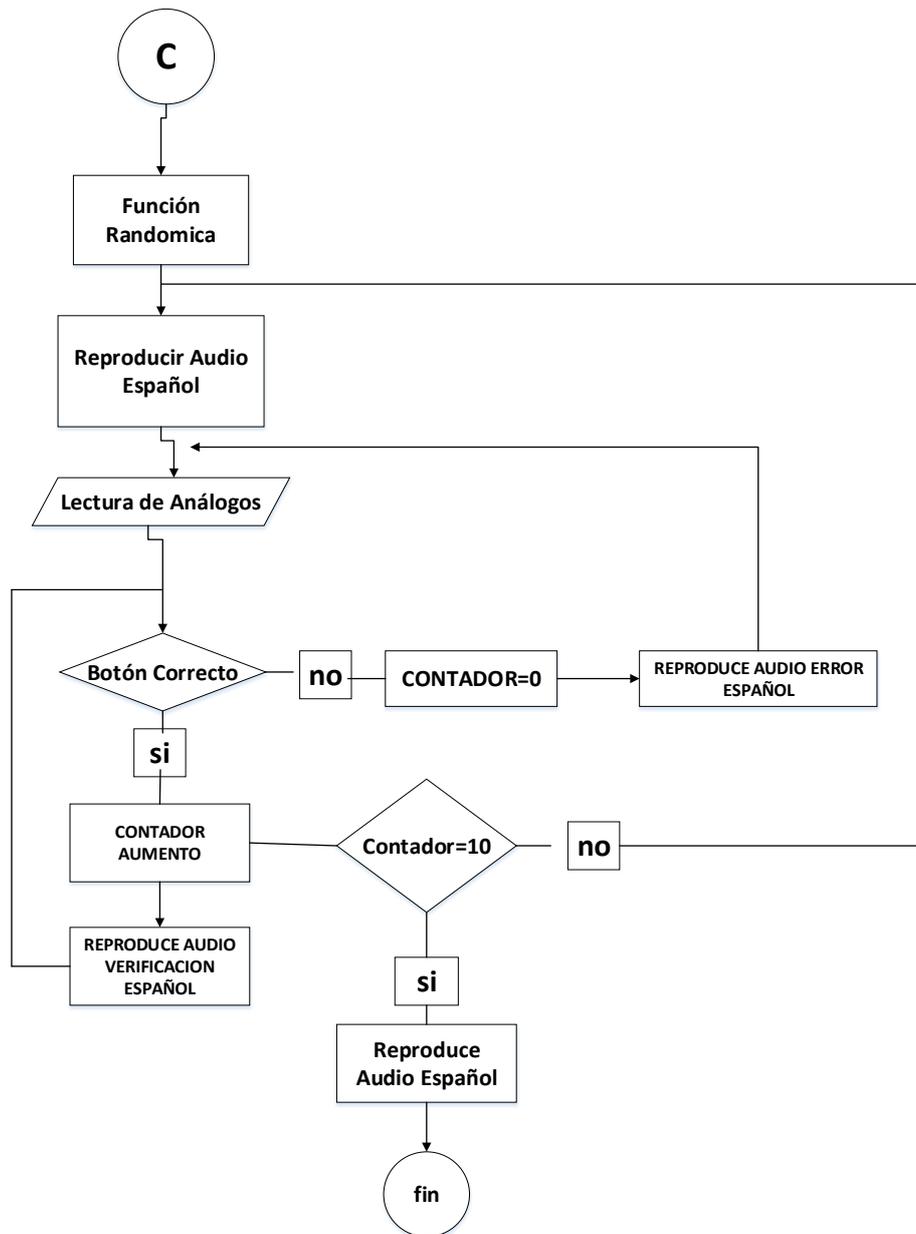


Figura 28. Diagrama de flujo función juego en español.

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 29, se procede a explicar mediante un diagrama de flujo la función del juego seleccionando el idioma kichwa, de la misma manera se plantea una función randomico para la implementación del juego de retroalimentación en donde primeramente se inicia con el juego, seguidamente se reproduce un audio en kichwa, luego se procede a dar lectura del pin análogo al que pertenece el área que dicte en la instrucción, si la

respuesta que se ha digitado por el estudiante es correcta se procede a reproducir el audio correcto, en el caso de no ser correcta la respuesta que fue digitada se reproduce un audio de inténtalo de nuevo en idioma kichwa y finalmente si la respuesta es correcta se reproduce el audio correcto al que pertenece el botón y seguidamente un mensaje de excelente en idioma kichwa.

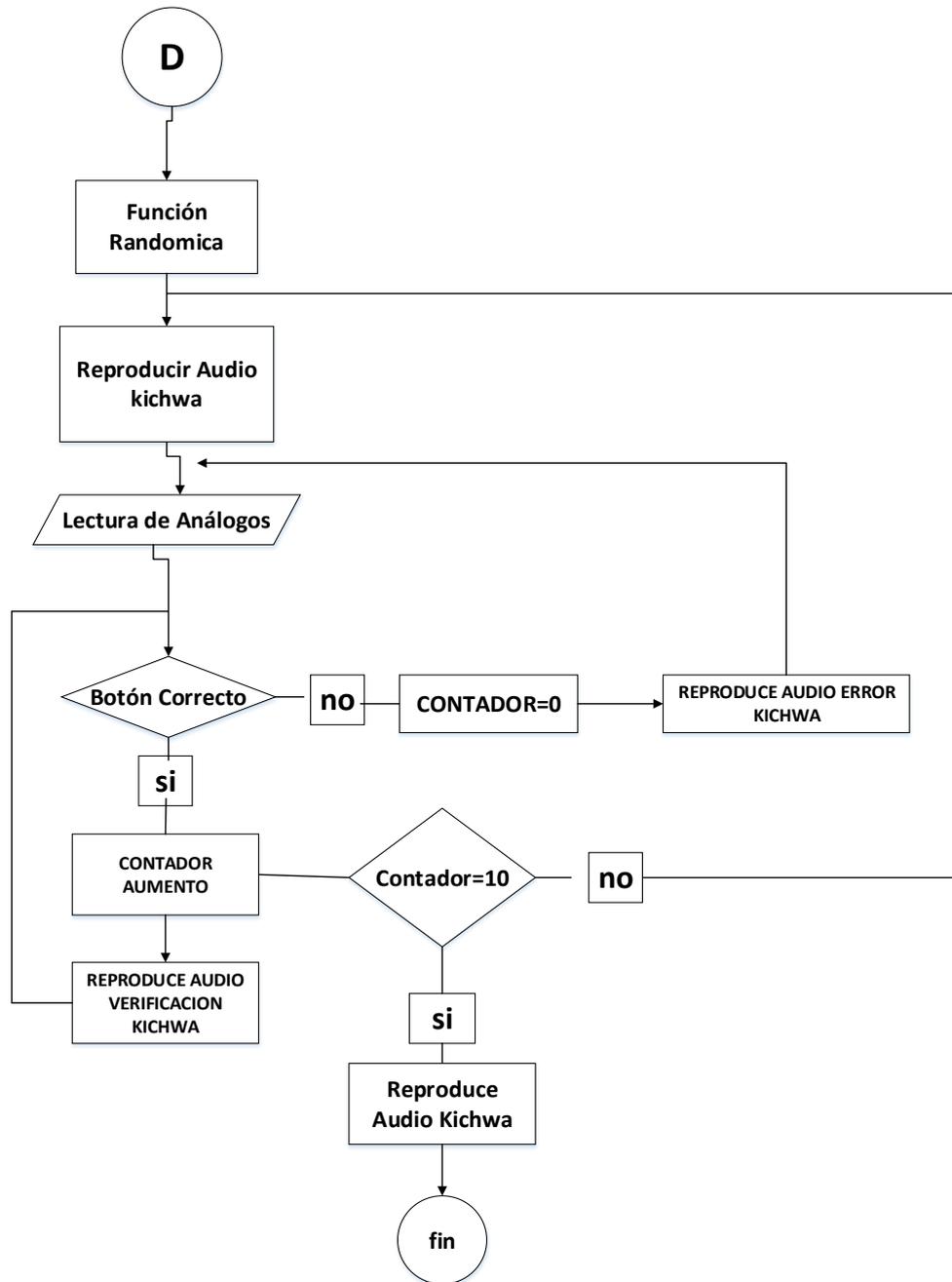


Figura 29. Diagrama de flujo función juego en kichwa

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.3.3 Diagrama de conexión de componentes electrónicos.

El diagrama de conexión de los componentes eléctrico presentado en la Figura 30, muestra cómo será la conexión total del sistema, y la distribución de las distintas áreas de aprendizaje, todo el circuito es energizado por el tomacorriente y a su vez se utiliza un conversor de corriente alterna a corriente continua de 5v a 3A, para alimentar todo el sistema, cada una de las áreas se conectan a los pines análogos A0, A1, A3, A4, A5, A6, respectivamente y el área de control a los pines digitales del arduino uno.

En este sentido, el módulo MP3 se comunica mediante comunicación serial con la placa controladora, y funciona como reproductor de las distintas instrucciones.

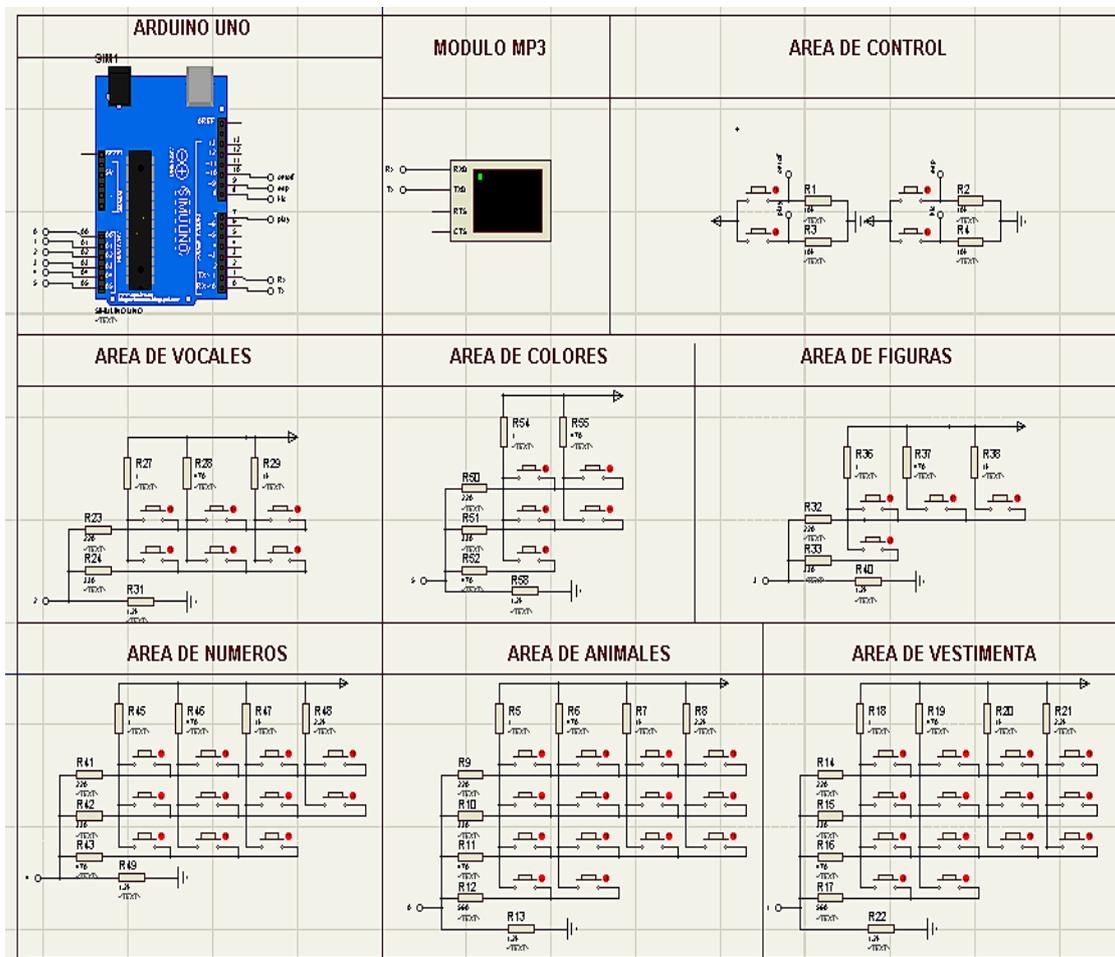


Figura 30. Diagrama de conexión del sistema

Fuente: ISIS Proteus.

3.3.4 Pruebas del Diseño Simulado

Durante el desarrollo del diseño del presente prototipo, se realiza varias pruebas iniciales con la finalidad de verificar el funcionamiento de la parte principal del proyecto, que corresponde a la comunicación entre el módulo electrónico, modulo MP3, y el teclado matricial correspondiente a cada área. Cada área se encuentra basada en un teclado matricial resistivo de 4x4 tomando los valores de la lectura de cada uno de los pines análogos de la placa Arduino Uno, ya que los pines análogos del Arduino permiten leer tensiones de 0 a 5 voltios, devolviendo al programa un valor proporcional a la lectura, entre 0 y 1023, y de esta manera se trabaja mediante conversión análoga digital, este análisis se hace para el diseño lógico del proyecto.

Para el diseño físico del proyecto se elabora la simulación en el programa ISIS Proteus, en donde las matrices de las áreas planteadas se encuentran formadas mediante divisores de voltaje, la figura 31 muestra un diagrama esquemático de un divisor de voltaje, donde entra un V_{in} y una salida a través de la resistencia R_2 y la R_1 se usa para dividir la tensión hacia la salida V_{out} , además se realiza el cálculo mediante la fórmula que se muestra a continuación. Asimismo, las matrices se encuentran estructuradas con resistencias en serie para formar las diferentes áreas de aprendizaje del teclado matricial resistivo como se muestra en la figura 32, los valores de las resistencias utilizadas en las matrices se detallan en la tabla 17.

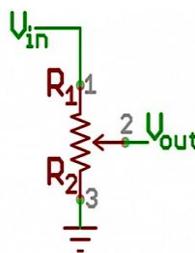


Figura 31. Esquemático de un Divisor de Voltaje

Fuente: Elaborada por el autor

$$V_{out} = V_{in} * \frac{R2}{R1 + R2}$$

*Ecuación 1.*Formula general Divisores de Voltaje

Fuente: Adaptada de https://www.5hertz.com/index.php?route=tutoriales/tutorial&tutorial_id=11

Cada PIN Análogo del Arduino se encuentra asignado a las diferentes áreas planteadas, donde el A0 corresponde al área de saludos, A1 al área de colores, A2 al área de figuras, A3 al área de números, A4 al área de animales, A5 al área de frutas y los pines digitales se encuentran asignados a cada uno de los botones del área de control, Posteriormente se elabora las matrices que corresponden a cada una de las áreas planteadas mediante divisores de voltaje, cada área se conecta a un pin análogo del Arduino y se toma la lectura de cada uno de los botones que conforman la matriz mediante un programa elaborado en el IDE de arduino, estos valores se detallan en la tabla 16, se procede a asignar un rango para cada botón y a su vez asignar un valor que se encuentre dentro del rango como se muestra en las tablas de la sección 3.3.5 y de esta manera se define la función de cada uno de los bonotes, así mismo poder asignar una posición específica para cada botón y dar lectura a cada uno de estos valores mediante el terminar virtual.

Tabla 16. Valores de los Pines Análogos de Arduino

865	648	500	329
800	612	484	317
732	571	458	310
696	547	441	300

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

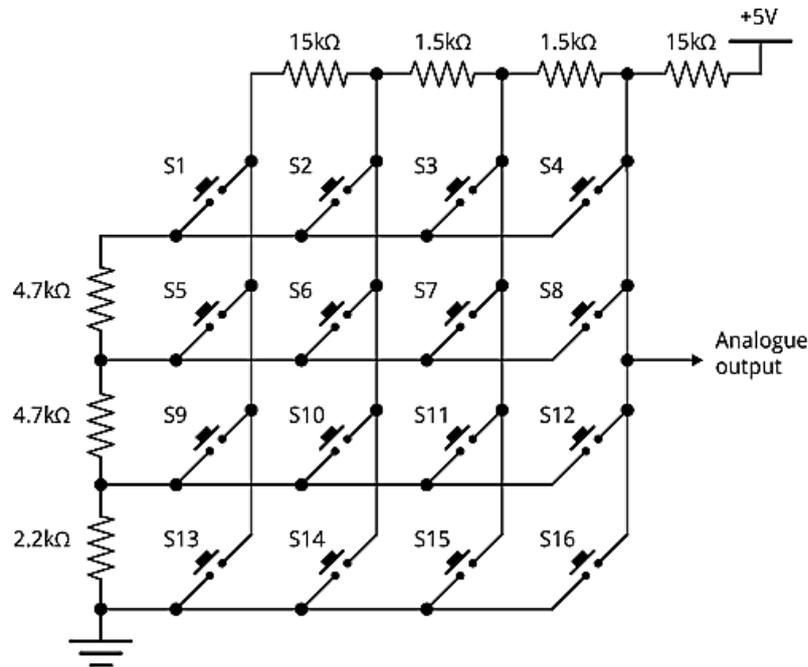


Figura 32. Teclado de matriz 4×4 analógico para arduino

Fuente: Adaptada de <https://heli.xbot.es/?p=501>

Tabla 17. Valores de la resistencia para formar la matriz resistiva.

Valores de resistencia fila	1 ohm	470 ohm	1k	2.2k
Valores de resistencia columna	220 ohm	330 ohm	470 ohm	560 ohm
Valor resistencia para dividir la tensión	1.2k			

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.3.4.1 Pruebas Iniciales de las áreas de aprendizaje y área de Control

Para las pruebas de funcionamiento iniciales se procede a realizar las pruebas de cada uno de los botones que se encuentran conformando las diferentes áreas, estas pruebas son realizadas mediante la simulación que se encuentra implementada en el programa ISIS Proteus, y el código de fuente en el IDE Arduino, se procede a indicar los datos mediante un terminal virtual, simulando el módulo MP3 a continuación se muestran cada una de estas áreas.

3.3.4.1.1 Área de control

Esta área cumple con una función muy importante ya que es la que activa y desactiva el acceso al sistema y a su vez realiza la interacción de las diferentes áreas aprendizaje en los dos idiomas kichwa y español, también permite el ingreso al juego el cual tiene la finalidad de retroalimentar las áreas de aprendizaje. A continuación, se explica las funciones de cada uno de los botones de esta área.

- **Botón de encendido y apagado**

Es mediante el cual da inicio y acceso al sistema para de esta manera interactuar con las diferentes funciones disponibles y a su vez permite desactivar todo el sistema, la prueba del funcionamiento se indica en la figura 33.

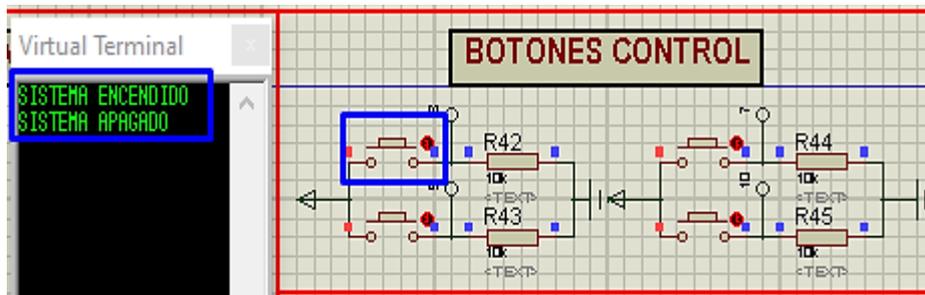


Figura 33. Prueba de funcionamiento de encendido y apagado del sistema

Fuente: ISIS Proteus.

- **Botón de inicio del idioma kichwa**

Este botón tiene la función de ingresar al modo del idioma kichwa en el cual se puede interactuar con las diferentes áreas de aprendizaje, y de esta manera poder aprender todas las áreas en kichwa, la prueba del funcionamiento se indica en la figura 34.

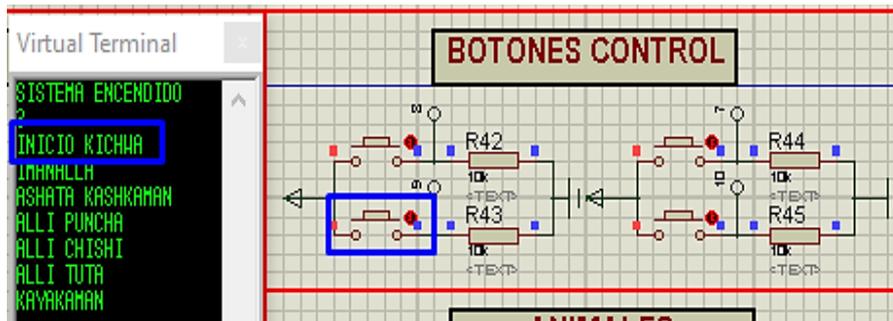


Figura 34. Pruebas de funcionamiento del acceso al idioma kichwa

Fuente: ISIS Proteus.

- **Botón de inicio del idioma español**

Este botón tiene la función de ingresar al modo del idioma español en el cual se puede interactuar con las diferentes áreas de aprendizaje, y de esta manera poder aprender todas las áreas en español, la prueba del funcionamiento se indica en la figura 35.

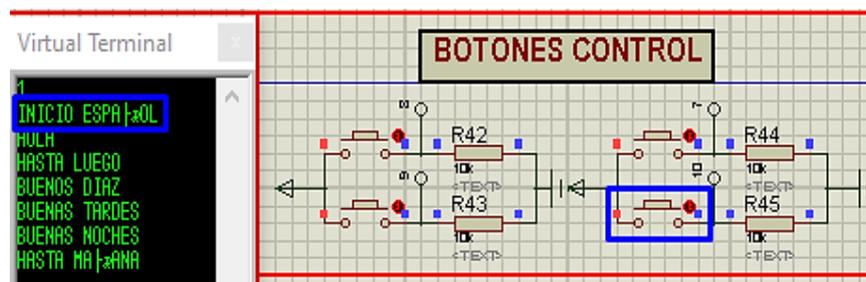


Figura 35. Pruebas de funcionamiento del acceso al idioma español

Fuente: ISIS Proteus.

- **Botón de inicio del Juego**

Es mediante el cual da inicio y acceso a la interacción de las diferentes áreas mediante un juego randomico, de esta manera lograr una retroalimentación de todas las áreas de aprendizaje en los dos idiomas, la prueba del funcionamiento se indica en la figura 36.

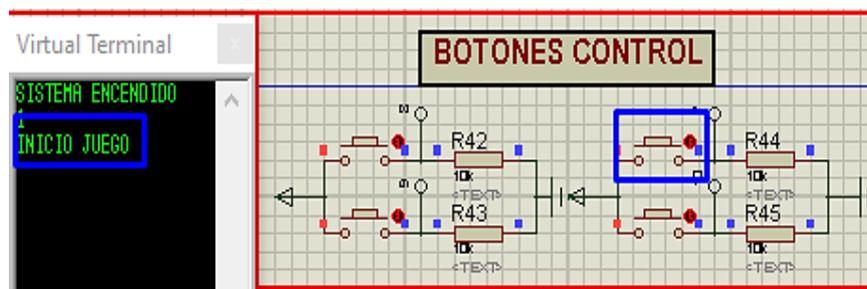


Figura 36. Pruebas de funcionamiento del botón de acceso al juego

Fuente: ISIS Proteus.

3.3.4.1.2 Áreas de aprendizaje

Se encuentra seccionado en seis diferentes áreas, formadas mediante teclados matriciales a continuación se muestran las pruebas de funcionamiento iniciales.

- **Área de Vocales**

A continuación, se muestra en la tabla 18, la posición de botón en la matriz y los idiomas con los que se está trabajando. Cabe recalcar que en el idioma Kichwa solo existe tres vocales. Además, la figura 37 muestra las pruebas de funcionamiento del Área de Vocales.

Tabla 18. Contenido y distribución de los Botones del Área Vocales

Posición del botón en la Matriz	Español	Kichwa
1	A	A
2	E	No existe
3	I	I
4	O	No existe
5	U	U

Fuente: Criterios de diseño del proyecto

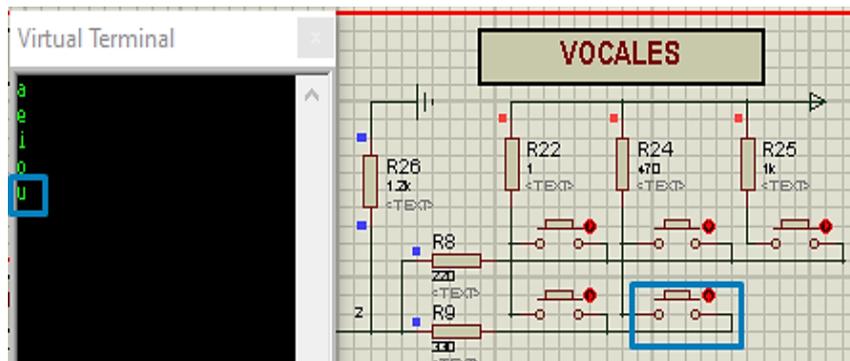


Figura 37. Pruebas de funcionamiento Área de Vocales

Fuente: ISIS Proteus.

- **Área Colores**

En esta área se implementa los colores primarios de acuerdo con los requerimientos del usuario y en base a la guía curricular correspondiente al Primero de Básica, a continuación, se muestra en la tabla 19, la posición del botón y los idiomas que se están tratando respectivamente.

Tabla 19. Contenido y distribución de los Botones del Área Colores

Posición del botón en la matriz	Español	Kichwa
1	Amarillo	Killu
2	Azul	Ankas
3	Rojo	Puka
4	Blanco	Yurak
5	Negro	Yana

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 38, se muestra las pruebas de funcionamiento del Área de colores en el idioma español, donde se puede observar la matriz que conforma el área de colores en la simulación de ISIS Proteus y al momento de digitar un botón de la matriz se visualiza la petición en un terminal virtual.

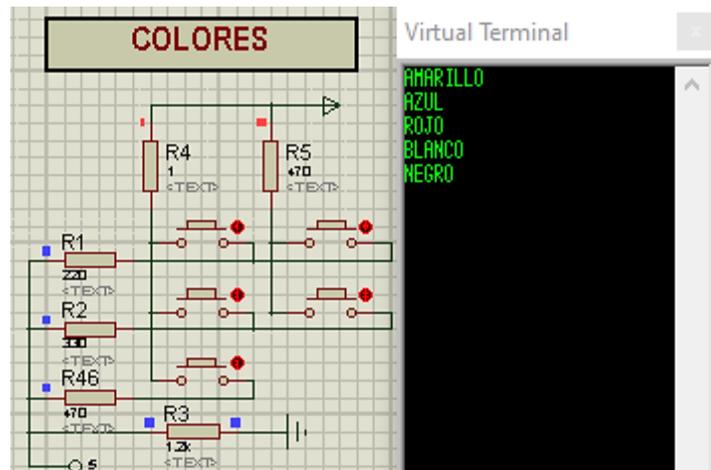


Figura 38. Pruebas de funcionamiento Área de Colores idioma español

Fuente: ISIS Proteus.

De la misma manera en la figura 38, se enseñan las pruebas de funcionamiento Área de colores en el idioma kichwa.

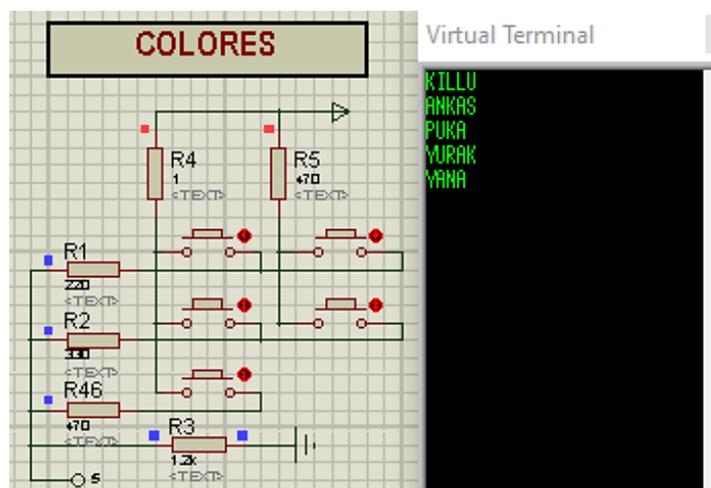


Figura 39. Pruebas de funcionamiento Área de Colores idioma kichwa

Fuente: ISIS Proteus.

- **Área Figuras**

En esta área se implementan las figuras principales de acuerdo con los requerimientos del usuario y en base a la guía curricular correspondiente al Primero de Básica, a continuación, se muestra en la tabla 20, detallando la posición del botón y los idiomas que se están tratando respectivamente.

Tabla 20. Contenido y distribución de los Botones del Área Figuras

Posición del botón en la matriz	Español	Kichwa
1	Circulo	Muyu
2	Triangulo	Kimsa manyayuk
3	Cuadrado	Millka
4	Rectángulo	Suni millka

-Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 40, se muestra las pruebas de funcionamiento del Área Figuras en español, en la que se puede observar la matriz que conforma el área de figuras en la simulación de ISIS Proteus, al digitar un botón de la matriz se visualiza la petición en un terminal virtual.

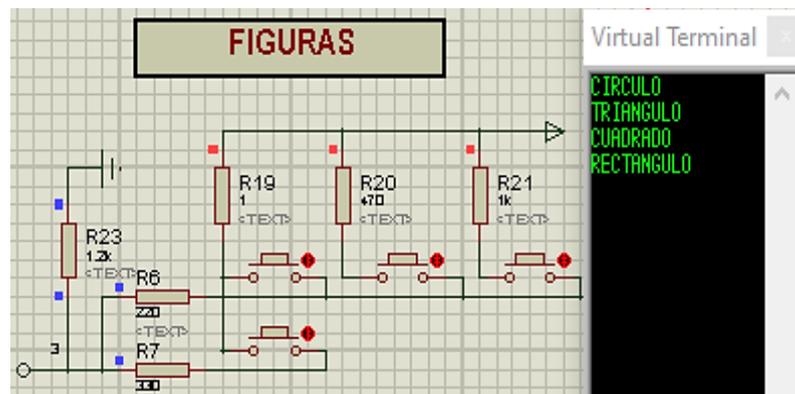


Figura 40. Pruebas de funcionamiento Área de Figuras idioma español

Fuente: ISIS Proteus.

De la misma manera en la figura 41, se enseñan las pruebas de funcionamiento del Área de Figuras en el idioma kichwa.

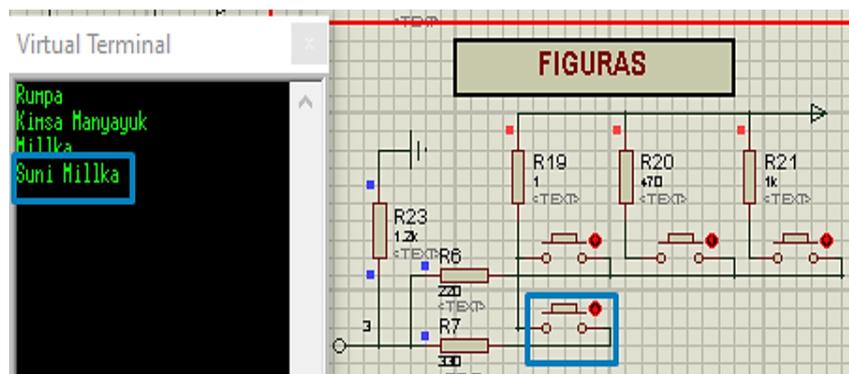


Figura 41. Pruebas de funcionamiento Área de Figuras idioma kichwa

Fuente: ISIS Proteus.

- **Área de Números**

En esta área se implementan los números del cero al diez, de acuerdo con los requerimientos del usuario y en base a la guía curricular correspondiente al Primero de Básica, a continuación, se muestra en la tabla 21, detallando la posición del botón y los idiomas que se están tratando respectivamente.

Tabla 21. Contenido y distribución de los Botones del Área Números

Posición del botón en la matriz	Español	Kichwa
1	Cero	Illak
2	Uno	Shuk
3	Dos	Ishkay
4	Tres	Kimisa
5	Cuatro	Chusku
6	Cinco	Pichka
7	Seis	Sukta
8	Siete	Kanchis
9	Ocho	Pusak
10	Nueve	Iskum
11	Diez	Chunka

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 42, se muestra las pruebas de funcionamiento del Área Números en español, en la que se puede observar la matriz que conforma el área de números en la simulación de ISIS Proteus, en la que al momento de digitar un botón de la matriz se visualiza la petición en un terminal virtual.

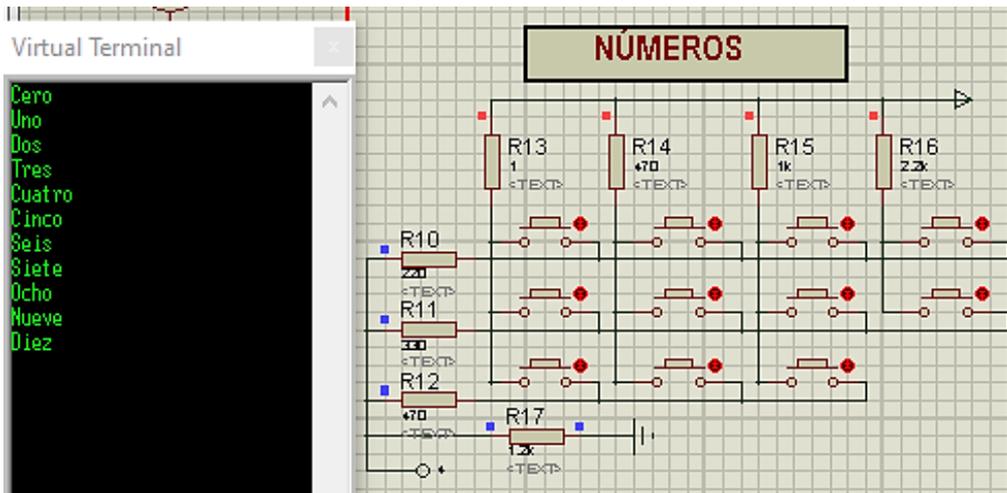


Figura 42. Pruebas de funcionamiento Área de Números idioma español

Fuente: ISIS Proteus.

De la misma manera en la figura 43, se muestran las pruebas de funcionamiento Área de Números en el idioma kichwa.

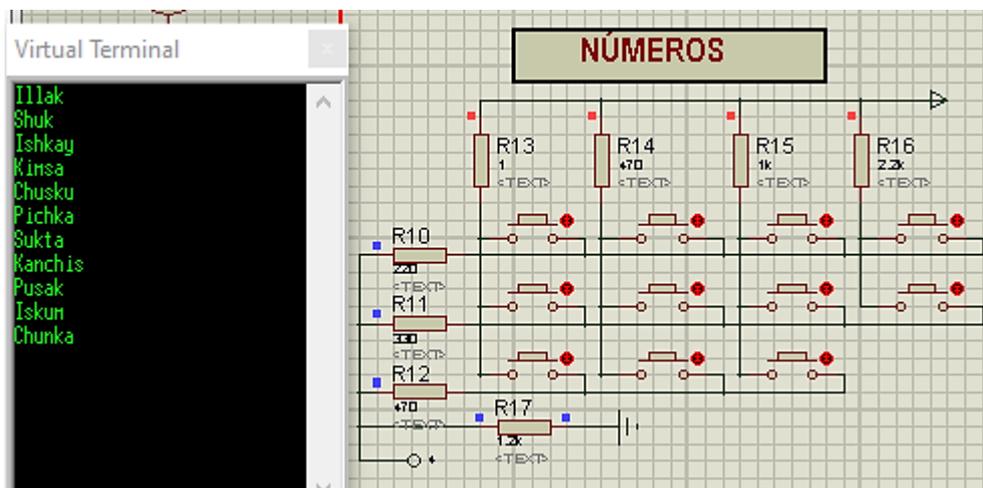


Figura 43. Pruebas de funcionamiento Área de Números idioma kichwa

Fuente: ISIS Proteus.

- **Área de Vestimenta**

En esta área se implementan la vestimenta del pueblo kichwa correspondiente a la comunidad de Pucara de San Roque, de acuerdo con los requerimientos del usuario y en base a la guía curricular correspondiente al Primero de Básica, a continuación, se detalla en la tabla 22, la posición del botón y los idiomas que se están tratando respectivamente.

Tabla 22. Contenido y distribución de los Botones del Área Vestimenta

Posición del botón en la matriz	Español	Kichwa
1	Blusa	Warmi Wara
2	Falda	Anaku
3	Camisa	Kushma
4	Faja Madre	Mama Chumpi
5	Manta	Pintu
6	Alpargates	Ushuta
7	Reboso	Reboso
8	Pulsera	Maki Watana
9	Collar	Wallka
10	Pantalón	Wara
11	Poncho	Ruwana
12	Sombrero	Muchiku

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 44, se muestra las pruebas de funcionamiento del Área de Vestimenta en español, en la que se puede observar la matriz que conforma el área de vestimenta en la simulación de ISIS Proteus, al momento de digitar un botón de la matriz se visualiza la petición en un terminal virtual.

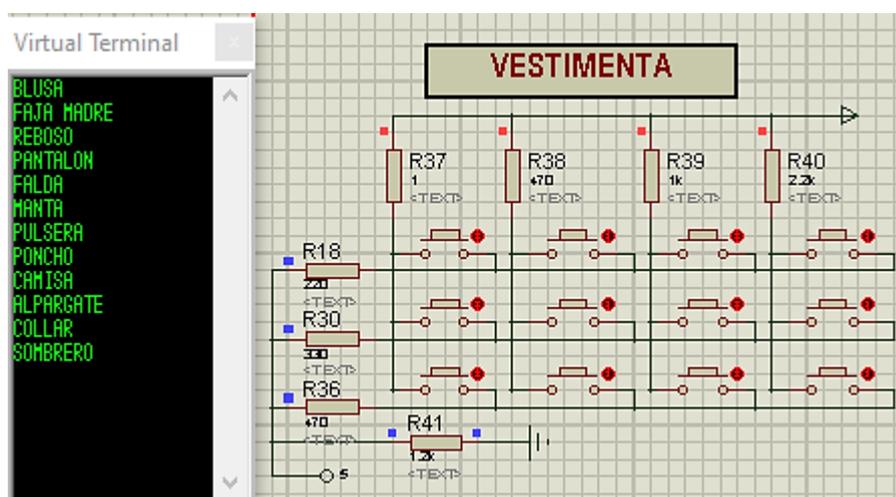


Figura 44. Pruebas de funcionamiento Área de Vestimenta idioma español

Fuente: ISIS Proteus.

De la misma manera en la figura 45, se puede observar las pruebas de funcionamiento del Área de Vestimenta en el idioma kichwa.

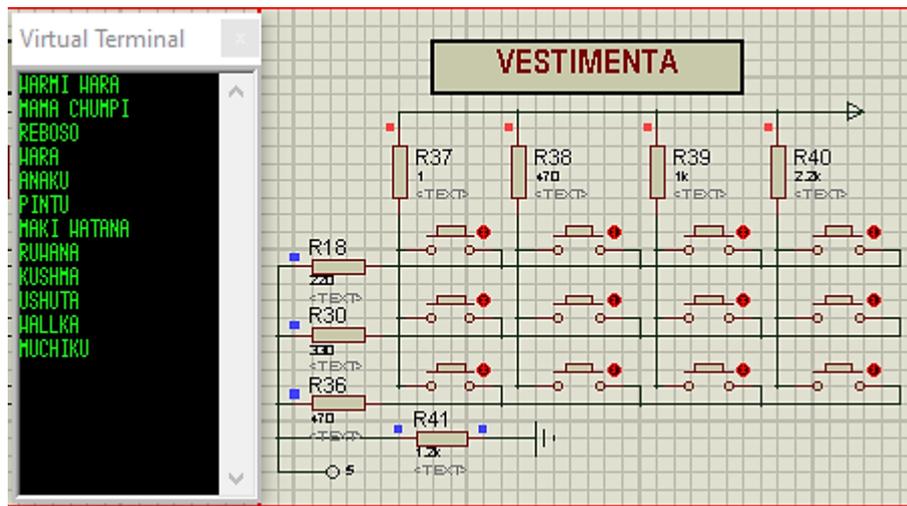


Figura 45. Pruebas de funcionamiento Área de Vestimenta idioma kichwa

Fuente: ISIS Proteus.

- **Área de Animales**

En esta área se implementan los animales domésticos de la zona, de acuerdo con los requerimientos del usuario y en base a la guía curricular correspondiente al Primero de Básica, a continuación de muestra en la tabla 23, la posición del botón y los idiomas que se están tratando respectivamente.

Tabla 23. Contenido y distribución de los Botones del Área Animales

Posición del botón en la matriz	Español	Kichwa
1	Conejo	Kunu
2	Cuy	Kuyi
3	Oveja	Llama
4	Chivo	Chita
5	Gallina	Atallpa
6	Pato	Kullta
7	Chancho	Kuchi
8	Vaca	warmi wakra
9	Caballo	Apyu

10	Burro	Ushu
11	Perro	Allku
12	Gato	Misi
13	Llama	Chantasu
14	Zorrillo	Añas

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 46, se muestra las pruebas de funcionamiento del Área de los Animales en español, en la que se puede observar la matriz que conforma el área de los animales en la simulación de ISIS Proteus, donde al momento de digitar un botón de la matriz se visualiza la petición en un terminal virtual.

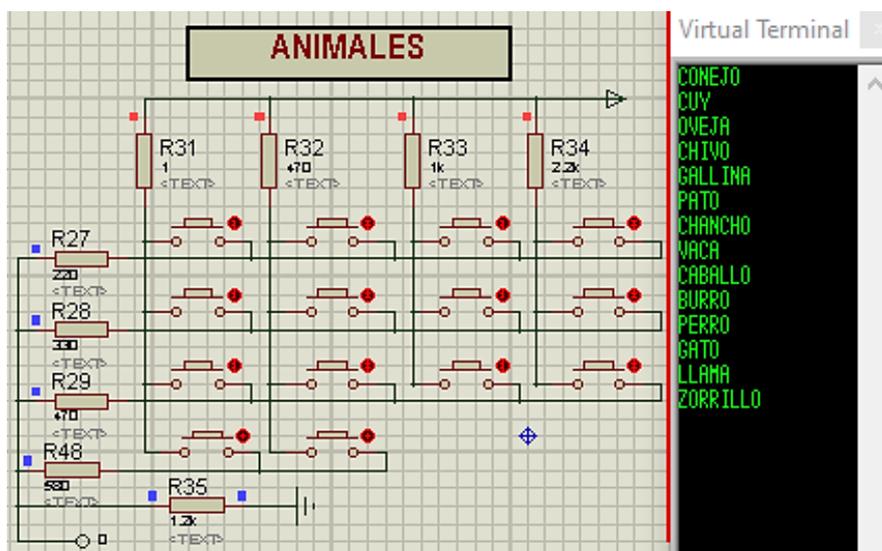


Figura 46. Pruebas de funcionamiento Área de Animales idioma español

Fuente: ISIS Proteus.

De la misma manera en la figura 47, se observa las pruebas de funcionamiento del Área de los Animales en el idioma kichwa.

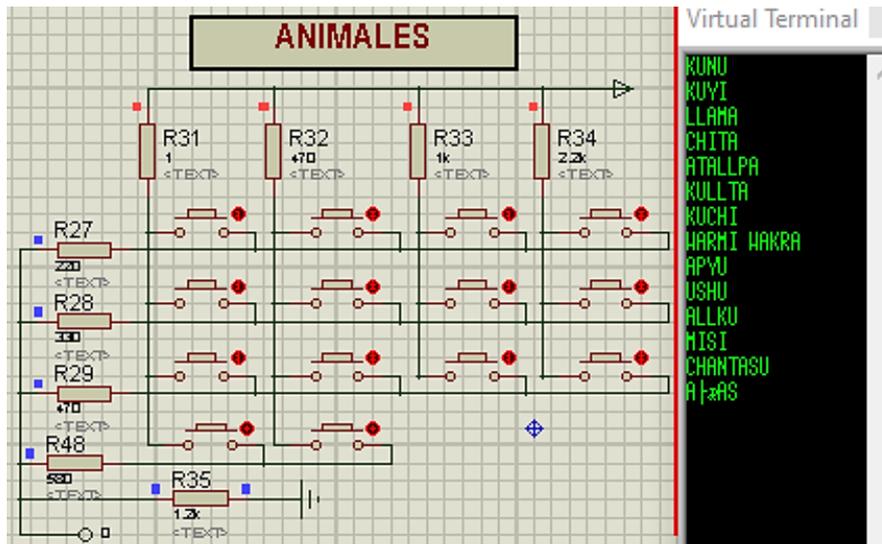


Figura 47. Pruebas de funcionamiento Área de Animales idioma kichwa

Fuente: ISIS Proteus.

3.3.4.2 Pruebas finales de las Áreas de aprendizaje

Una vez que se dio a conocer las pruebas iniciales del sistema se procede a realizar las diferentes modificaciones, por cuestiones técnicas y por petición del usuario a continuación se da a la conocer los cambios realizados en las áreas de trabajo que son modificadas, en la figura 48 se muestra el diagrama final de la conexión del sistema general.

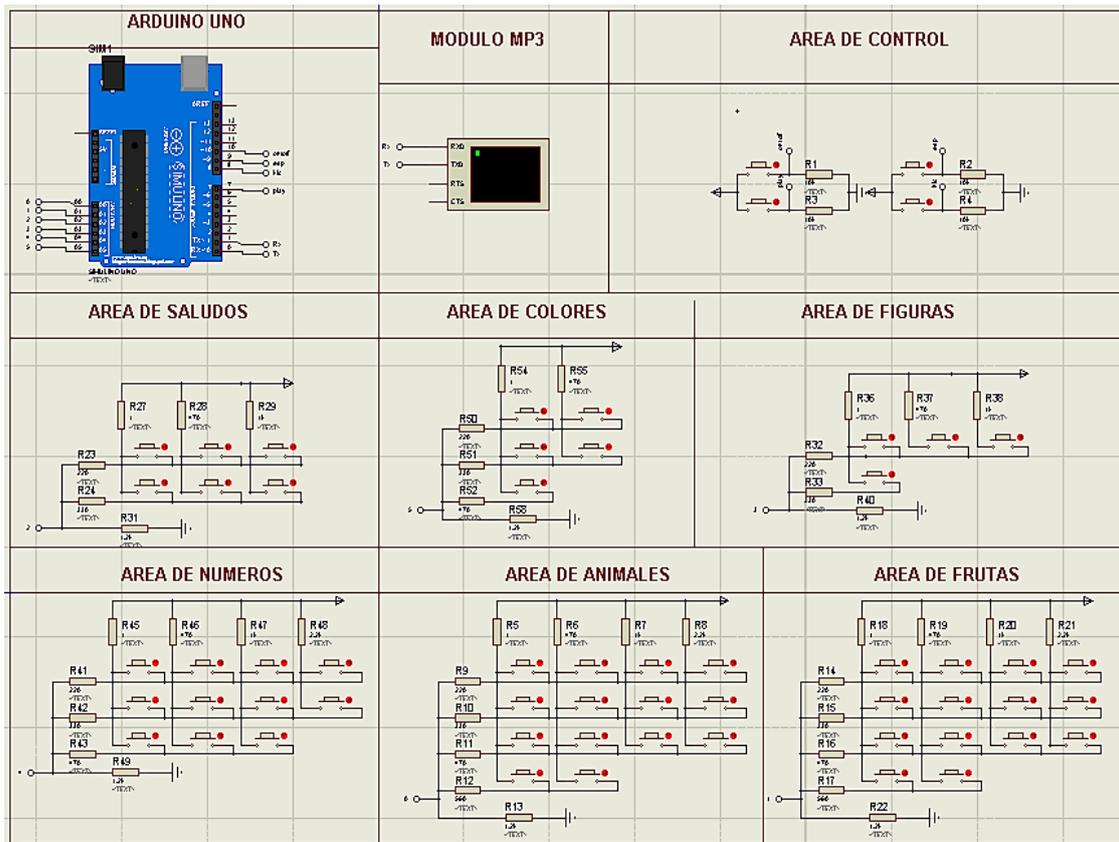


Figura 48. Diagrama de conexión del sistema

Fuente: ISIS Proteus.

- **Área de Saludos**

Inicialmente se presentó una área de vocales para seguidamente realizar el cambio e implementar una área de saludos, debido a que en el idioma kichwa solo existen tres vocales, por lo que generaría confusión en los estudiantes además las vocales tienen la misma pronunciación en los dos idiomas y no existe una traducción del idioma español a kichwa, por esta razón se realiza el cambio, en cuanto a los saludos implementados, en la tabla 24 se detalla la pasión del botón en la matriz y los idiomas con los que se está trabajando.

Tabla 24. Contenido y distribución de los Botones del Área Saludos

Posición del botón en la Matriz	Español	Kichwa
1	Hola	Imanalla
2	hasta luego	kayakaman
3	buenos días	Alli puncha
4	buenas tardes	Alli chishi
5	buenas noches	Alli tuta
6	hasta mañana	Ashata kashkaman

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 49, se muestra las pruebas de funcionamiento del Área de Saludos en español, en la que se puede observar la matriz que conforma el área de los saludos en la simulación de ISIS Proteus, en donde al momento de digitar un botón de la matriz se visualiza la petición en un terminal virtual.

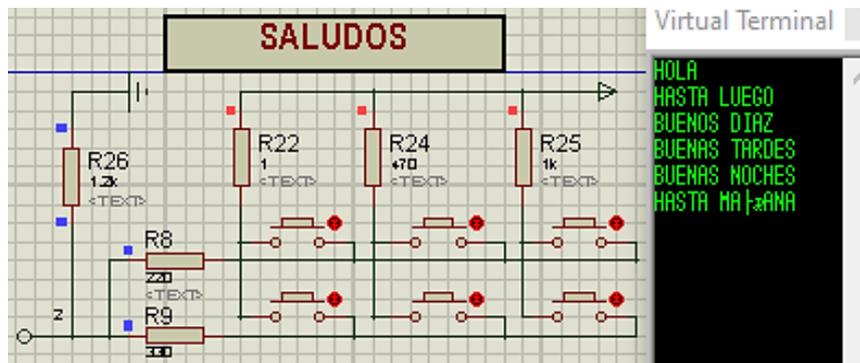


Figura 49. Pruebas de funcionamiento Área de Saludos idioma español

Fuente: ISIS Proteus.

De la misma manera en la figura 50, se observa las pruebas de funcionamiento del Área de los Saludos en el idioma kichwa.

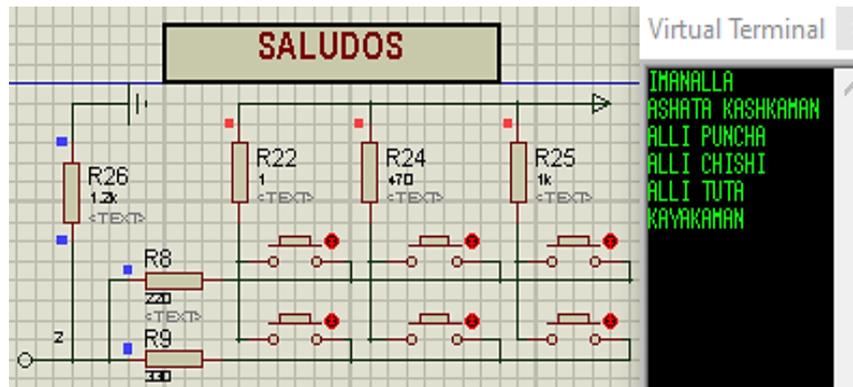


Figura 50. Pruebas de funcionamiento Área de Saludos idioma kichwa

Fuente: ISIS Proteus.

- **Área de Frutas**

En esta área se cambia el área de vestimenta y se implementa un área de frutas las más conocidas de la zona, de acuerdo con los requerimientos del usuario y en base a la guía curricular correspondiente al Primero de Básica, a continuación, se muestra en la tabla 25, la posición del botón y los idiomas que se están tratando respectivamente, el cambio se realiza por cuestiones del pixelado de las imágenes de las dimensiones que se desea trabajar.

Tabla 25. Contenido y distribución de los Botones del Área Frutas

Posición del botón en la matriz	Español	Kichwa
1	Plátano	Palanta
2	Naranja	Chilina
3	Manzana	Amuysa
4	Uvas	Luntsa
5	Piña	Chiwilla
6	Sandía	Hulun
7	Uvilla	Upilla
8	Pepino	Zulin
9	Mandarina	warmi chilina
10	Pera	Apimanku
11	Frutilla	Wallismuyu
12	Limón	hayak chilina

13	Durazno	Waytampu
14	Aguacate	Palta

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 51, se muestra las pruebas de funcionamiento del Área de Frutas en español, en la que se puede observar la matriz que conforma el área de las frutas en la simulación de ISIS Proteus, donde al momento de digitar un botón de la matriz se visualiza la petición en un terminal virtual.

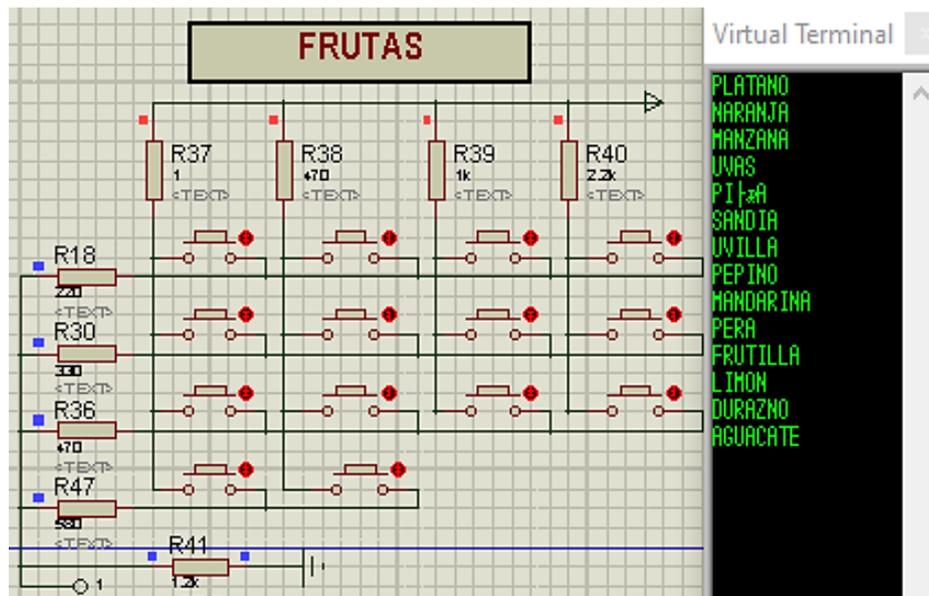


Figura 51. Pruebas de funcionamiento Área de frutas idioma español

Fuente: ISIS Proteus.

De la misma manera en la figura 52, se muestran las pruebas de funcionamiento Área de las Frutas en el idioma kichwa.

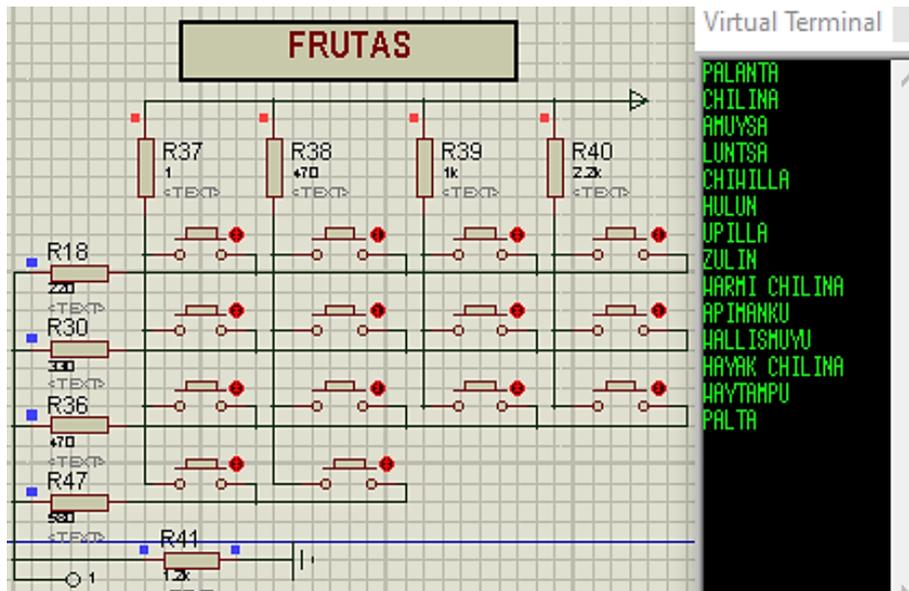


Figura 52. Pruebas de funcionamiento Área de frutas idioma kichwa

Fuente: ISIS Proteus.

3.3.5 Diagrama de pruebas en la Protoboard

Estas pruebas de funcionamiento nos permitirá realizar las pruebas correspondientes en cuanto a conexiones y a su vez permitir la toma de lectura de los valores análogos, los cuales nos ayudara a determinar el valor de los voltajes de salida de cada componente además el valor de los 49 pulsadores y resistencias ya que estos elementos poseen un valor de tolerancia, y este valor puede verse incrementado o disminuido por los diferentes procesos de fabricación por el que pasa la resistencia y los pulsadores.

3.3.5.1 Toma de datos y cálculos del área de saludos

En la toma de datos del área de saludos se procede al armado del circuito y se verifica la lectura del valor análogo de cada uno de los botones de la matriz que conforman esta área, se procede a realizar la toma de valores de los voltajes de salida con la utilización de un multímetro y el cálculo de los voltajes mediante la fórmula de divisores de voltajes, estos cálculos se muestran a continuación en una tabla general, en la cual se detallan todos

estos valores medidos y calculados, como se puede observar en la tabla 26, se realiza una conexión en el protoboard mediante la utilización del programa fritzing como se muestra en la figura 53.

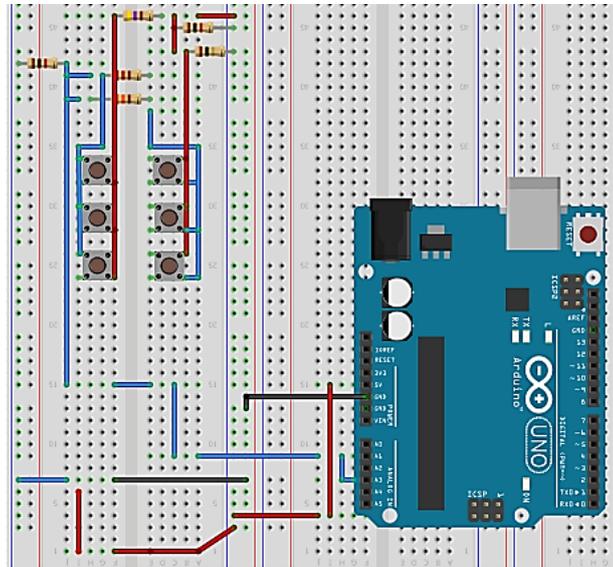


Figura 53. Conexión en protoboard del teclado saludos

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 54, se muestra un diagrama esquemático del teclado matricial del área de Saludos.

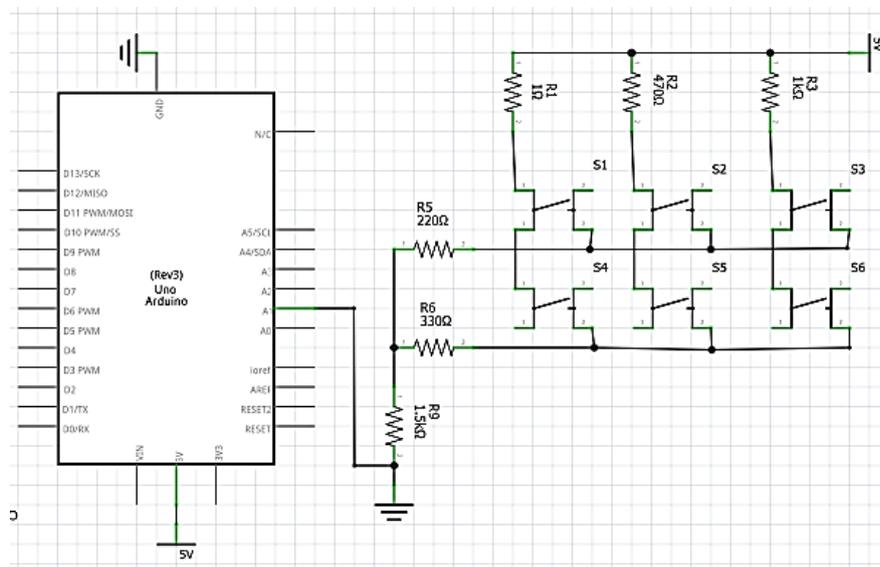


Figura 54. Diagrama esquemático del teclado del área de saludos

Fuente: Criterios de diseño del proyecto

- **Cálculos de Voltajes Área de Saludos**

$$V_{out} = V_{in} * \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Ecuación 2. Formula General Divisores de Voltaje

Fuente: Adaptada de https://www.5hertz.com/index.php?route=tutoriales/tutorial&tutorial_id=11

$$VS1 = \frac{(1 + 220)\Omega}{(1 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS1 = 3.77$$

$$VS2 = \frac{(470 + 220)\Omega}{(470 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS2 = 2.82$$

$$VS3 = \frac{(1000 + 220)\Omega}{(1000 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS3 = 2.52$$

$$VS4 = \frac{(2200 + 220)\Omega}{(2200 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS4 = 3.34$$

$$VS5 = \frac{(1 + 330)\Omega}{(1 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS5 = 2.98$$

$$VS6 = \frac{(470 + 3300)\Omega}{(470 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS6 = 2$$

Tabla 26. Toma de valores área saludos

SALUDOS					
Posición del botón en la matriz	Palabra	Voltaje Medido	Voltaje Calculado	Lectura Análogo	Rango
1	Hola	4.55	3.77	865	860-1000
2	Hasta luego	3.44	2.82	648	620-670
3	Buenos Días	2.71	2.52	500	495-520
4	Buenas tardes	4.25	3.34	800	790-860
5	Buenas Noches	3.25	2.98	612	590-620
6	Hasta mañana	2.58	2	484	465-495

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.3.5.2 Toma de datos y cálculos área de colores

En la toma de datos del área de colores se procede al armado del circuito y se verifica la lectura del valor análogo de cada uno de los botones de la matriz que conforman esta área, se procede a realizar la toma de valores de los voltajes de salida con la utilización de un multímetro y el cálculo de los voltajes mediante la fórmula de divisores de voltajes, estos cálculos se muestran a continuación en una tabla general, en la cual se detallan todos estos valores medidos y calculados, como se puede observar en la tabla 27, se realiza una conexión en el protoboard mediante la utilización del programa fritzing como se muestra en la figura 55.

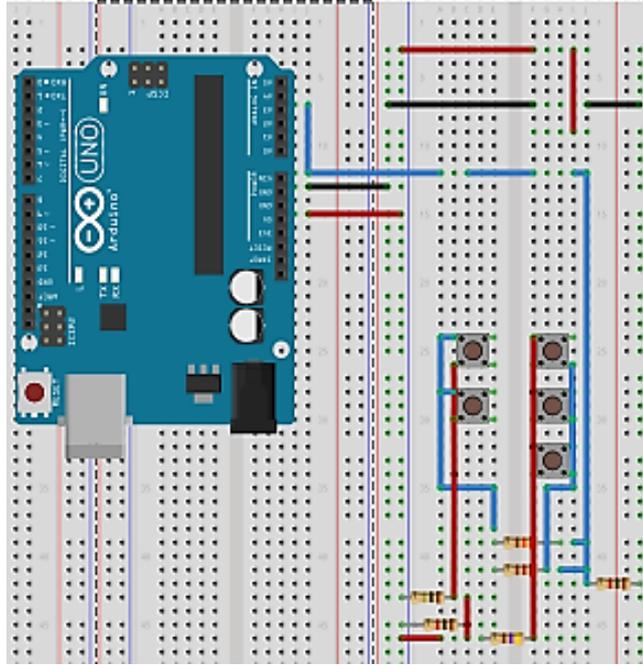


Figura 55. Conexión en protoboard del teclado colores

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 56, se muestra un diagrama esquemático del teclado matricial del área de Colores.

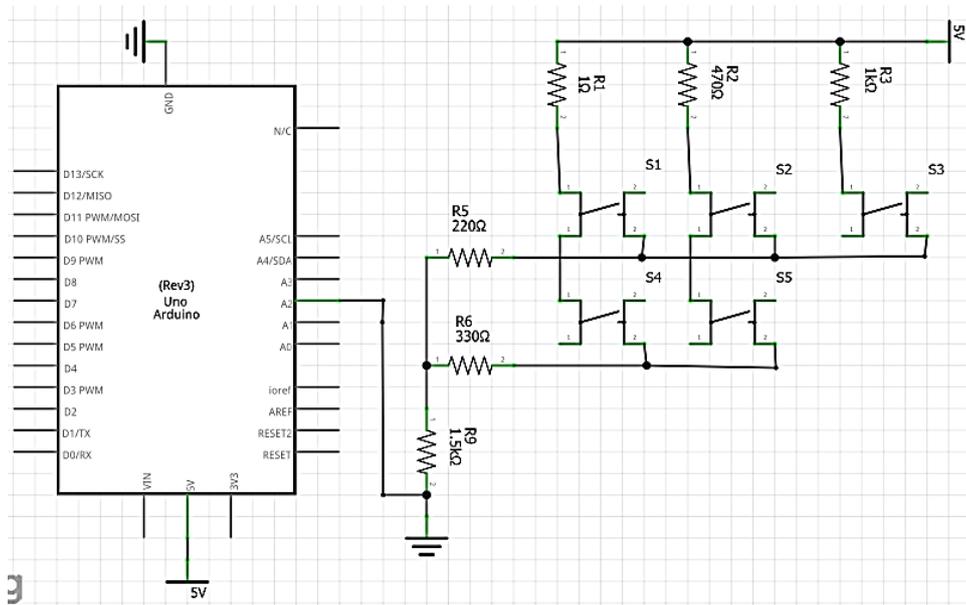


Figura 56. Diagrama esquemático del teclado del área de colores

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

- **Cálculos de Voltajes Área de Colores**

$$VS1 = \frac{(1 + 220)\Omega}{(1 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS1 = 4.27$$

$$VS2 = \frac{(470 + 220)\Omega}{(470 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS2 = 2.82$$

$$VS3 = \frac{(1000 + 220)\Omega}{(1000 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS3 = 2.52$$

$$VS4 = \frac{(2200 + 220)\Omega}{(2200 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS4 = 3.34$$

$$VS5 = \frac{(1 + 330)\Omega}{(1 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS5 = 2.08$$

Tabla 27. Toma de valores área colores

COLORES					
Posición de la tecla en la matriz	Palabra	Voltaje Medido	Voltaje Calculado	Lectura Análogo	Rango
1	Amarillo	4.56	4.27	865	860-1000
2	Azul	3.45	2.82	648	620-670
3	Rojo	2.72	2.52	500	495-520
4	Blanco	3.26	3.34	800	790-860
5	Negro	2.59	2.08	612	590-620

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.3.5.3 Toma de datos y cálculos área de figuras

En la toma de datos del área de figuras se procede al armado del circuito y se verifica la lectura del valor análogo, de cada uno de los botones de la matriz que conforman esta área, se procede a realizar la toma de valores de los voltajes de salida con la utilización de un multímetro y el cálculo de los voltajes mediante la fórmula de divisores de voltajes, estos cálculos se muestran en una tabla general, en la cual se detallan todos estos valores medidos y calculados, como se puede observar en la tabla 28, se realiza una conexión en el protoboard mediante la utilización del programa fritzing como se muestra en la figura 57.

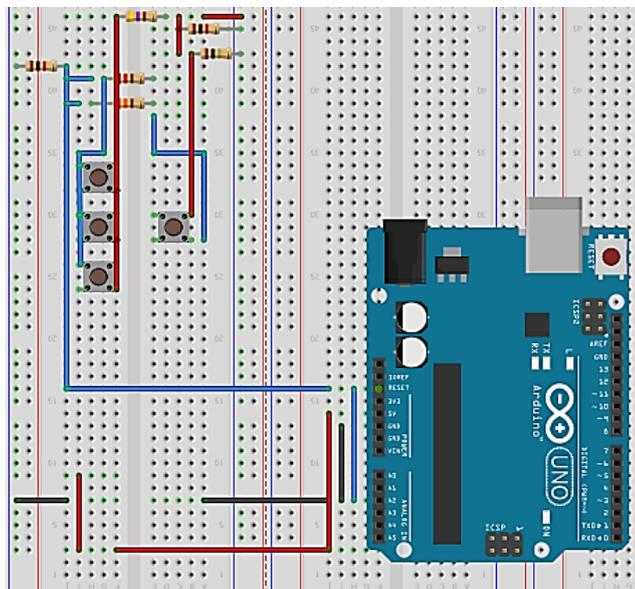


Figura 57. Conexión en protoboard del teclado figuras

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 58, se muestra un diagrama esquemático del teclado matricial del área de Figuras.

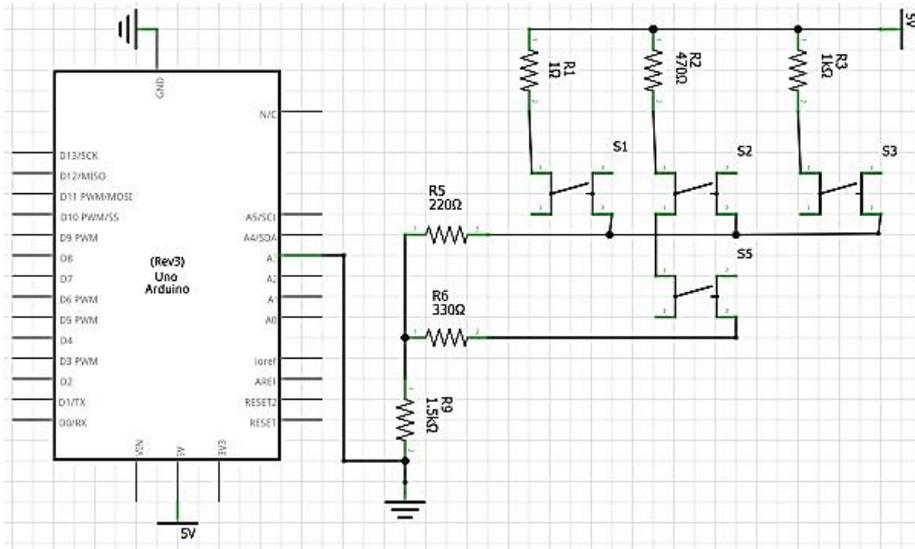


Figura 58. Diagrama esquemático del teclado del área de figuras

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

- **Cálculos de Voltajes Área de Figuras**

$$VS1 = \frac{(1 + 220)\Omega}{(1 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS1 = 3.77$$

$$VS2 = \frac{(470 + 220)\Omega}{(470 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS2 = 2.82$$

$$VS3 = \frac{(1000 + 220)\Omega}{(1000 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS3 = 2.52$$

$$VS4 = \frac{(2200 + 220)\Omega}{(2200 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS4 = 3.34$$

Tabla 28. Toma de valores área figuras

FIGURAS					
Posición de la tecla en la matriz	Palabra	Voltaje Medido	Voltaje Calculado	Lectura Análogo	Rango
1	Circulo	4.44	3.77	865	860-1000
2	Triangulo	3.44	2.82	648	620-670
3	Cuadrado	2.71	2.52	500	495-520
4	Rectángulo	2.58	3.34	800	790-860

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.3.5.4 Toma de datos y cálculos área de números

En la toma de datos del área de números se procede al armado del circuito y se verifica la lectura del valor análogo de cada uno de los botones de la matriz que conforman esta área, se procede a realizar la toma de valores de los voltajes de salida con la utilización de un multímetro y el cálculo de los voltajes mediante la fórmula de divisores de voltajes estos cálculos se muestran en una tabla general, en la cual se detallan todos estos valores medidos y calculados, como se puede observar en la tabla 29. Además, se realiza una conexión en el protoboard mediante la utilización del programa fritzing como se muestra en la figura 59.

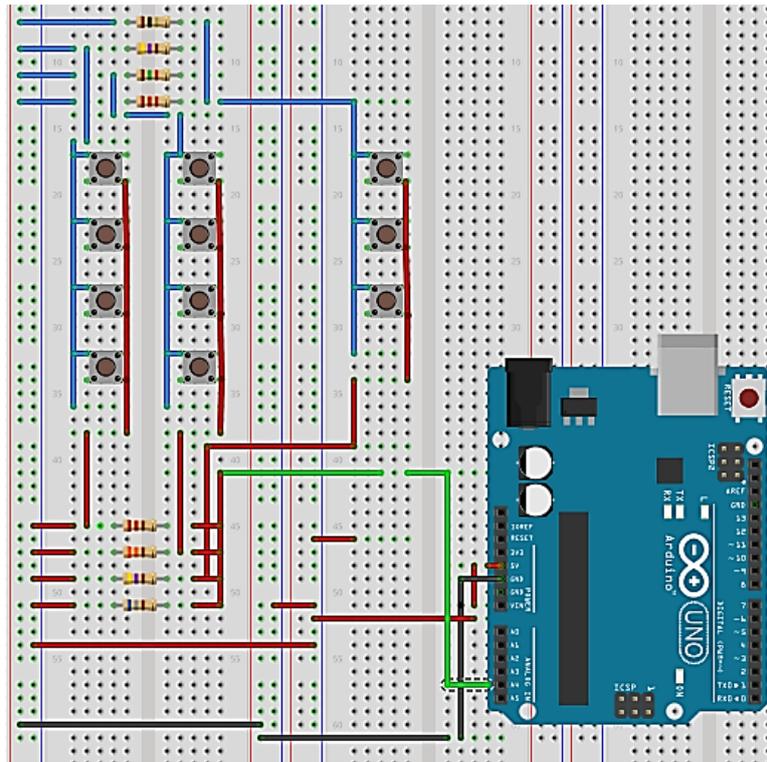


Figura 59. Conexión en protoboard del teclado números

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 60, se muestra un diagrama esquemático del teclado matricial del área de Números.

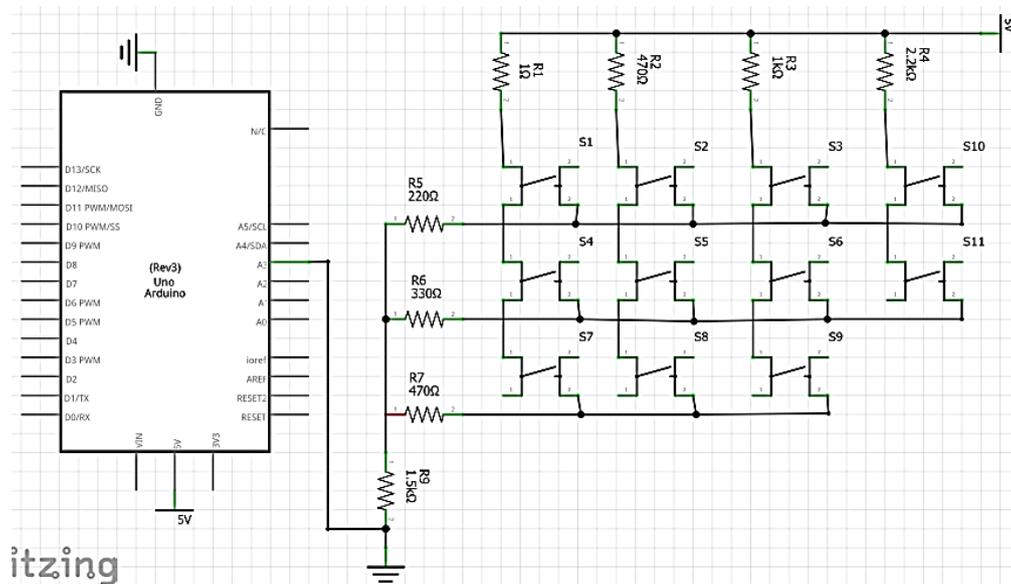


Figura 60. Diagrama esquemático del teclado del área de números

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

- **Cálculos de Voltajes Área de Números**

$$VS1 = \frac{(1 + 220)\Omega}{(1 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS1 = 3.77$$

$$VS2 = \frac{(470 + 220)\Omega}{(470 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS2 = 2.82$$

$$VS3 = \frac{(1000 + 220)\Omega}{(1000 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS3 = 2.52$$

$$VS4 = \frac{(2200 + 220)\Omega}{(2200 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS4 = 3.34$$

$$VS5 = \frac{(1 + 330)\Omega}{(1 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS5 = 2.08$$

$$VS6 = \frac{(470 + 3300)\Omega}{(470 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS6 = 2$$

$$VS7 = \frac{(1000 + 3300)\Omega}{(1000 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS7 = 2.62$$

$$VS8 = \frac{(2200 + 3300)\Omega}{(2200 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS8 = 3.39$$

$$VS9 = \frac{(1 + 470)\Omega}{(1 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS9 = 2.40$$

$$VS10 = \frac{(470 + 470)\Omega}{(470 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS10 = 3.19$$

$$VS11 = \frac{(1 + 470)\Omega}{(1 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS11 = 1.40$$

Tabla 29. Toma de valores área números

NUMEROS					
Posición de la tecla en la matriz	Palabra	Voltaje Medido	Voltaje Calculado	Lectura Análogo	Rango
1	Cero	4.55	3.77	865	860-1000
2	Uno	3.44	2.82	648	620-670
3	Dos	2.77	2.52	500	495-520
4	Tres	4.25	3.34	800	790-860
5	Cuatro	3.25	3.08	612	590-620
6	Cinco	2.58	2	484	465-495
7	Seis	3.90	2.62	732	790-790
8	Siete	3.04	3.39	571	560-590
9	Ocho	2.45	2.40	458	450-465
10	Nueve	3.70	3.19	696	670-710
11	Diez	2.92	2.75	547	520-560

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.3.5.5 Toma de datos y cálculos área de animales

En la toma de datos del área de animales se procede al armado del circuito y se verifica la lectura del valor análogo de cada uno de los botones de la matriz que conforman esta

área, se procede a realizar la toma de valores de los voltajes de salida con la utilización de un multímetro y el cálculo de los voltajes mediante la fórmula de divisores de voltajes, estos cálculos se muestran en una tabla general en la cual se detallan todos estos valores medidos y calculados, como se puede observar en la tabla 30, se realiza una conexión en el protoboard mediante la utilización del programa fritzing como se muestra en la figura 61.

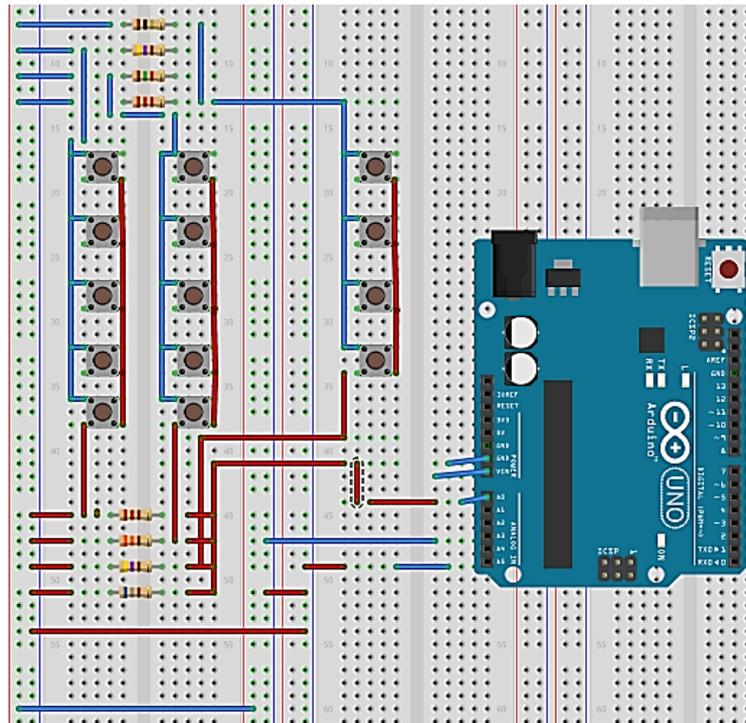


Figura 61. Conexión en protoboard del teclado animales

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 62, se muestra un diagrama esquemático del teclado matricial del área de Animales.

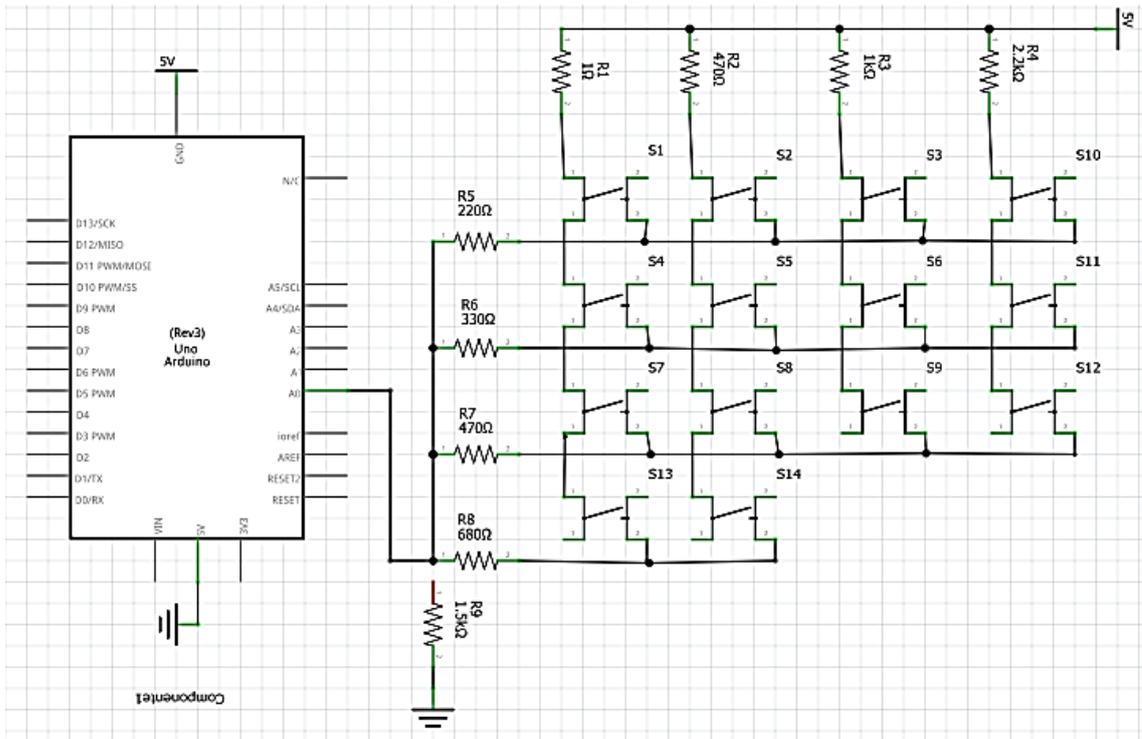


Figura 62. Diagrama esquemático del teclado del área de animales.

Fuente: Criterios de diseño del proyecto

- **Cálculos de Voltajes Área de Animales**

$$VS1 = \frac{(1 + 220)\Omega}{(1 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS1 = 3.77$$

$$VS2 = \frac{(470 + 220)\Omega}{(470 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS2 = 2.82$$

$$VS3 = \frac{(1000 + 220)\Omega}{(1000 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS3 = 2.52$$

$$VS4 = \frac{(2200 + 220)\Omega}{(2200 + 220 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS4 = 3.34$$

$$VS5 = \frac{(1 + 330)\Omega}{(1 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS5 = 3.08$$

$$VS6 = \frac{(470 + 3300)\Omega}{(470 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS6 = 2$$

$$VS7 = \frac{(1000 + 3300)\Omega}{(1000 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS7 = 2.62$$

$$VS8 = \frac{(2200 + 3300)\Omega}{(2200 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS8 = 3.39$$

$$VS9 = \frac{(1 + 470)\Omega}{(1 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS9 = 2.40$$

$$VS10 = \frac{(470 + 470)\Omega}{(470 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS10 = 3.19$$

$$VS11 = \frac{(1000 + 470)\Omega}{(1000 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS11 = 2.75$$

$$VS12 = \frac{(2000 + 470)\Omega}{(2000 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS12 = 3.44$$

$$VS13 = \frac{(1 + 580)\Omega}{(1 + 580 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS13 = 1.63$$

$$VS14 = \frac{(470 + 580)\Omega}{(470 + 580 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS14 = 2.33$$

Tabla 30. Toma de valores área animales

ANIMALES					
Posición de la tecla en la matriz	Palabra	Voltaje Medido	Voltaje Calculado	Lectura Análogo	Rango
1	Conejo	4.54	3.77	865	860-1000
2	Cuy	3.43	2.82	648	620-670
3	Oveja	2.70	2.52	500	495-520
4	Chivo	4.24	3.34	800	790-860
5	Gallina	3.24	3.08	612	590-620
6	Pato	2.57	2	484	465-495
7	Chancho	3.90	2.62	732	790-790
8	Vaca	3.03	3.39	571	560-590
9	Caballo	2.44	2.40	458	450-465
10	Burro	3.70	3.19	696	670-710
11	Perro	2.91	2.75	547	520-560
12	Gato	2.36	3.77	441	380-450
13	Llama	1.71	1.63	317	200-325
14	Zorrillo	1.77	2.33	329	325-380

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.3.5.6 Toma de datos y cálculos área de frutas

En la toma de datos del área de frutas se procede al armado del circuito y se verifica la lectura del valor análogo de cada uno de los botones de la matriz que conforman esta área, se procede a realizar la toma de valores de los voltajes de salida con la utilización de un multímetro y el cálculo de los voltajes mediante la fórmula de divisores de voltajes estos cálculos se muestran en una tabla general en la cual se detallan todos estos valores

medidos y calculados, como se puede observar en la tabla 31, se realiza una conexión en el protoboard mediante la utilización del programa fritzing como se muestra en la figura 63.

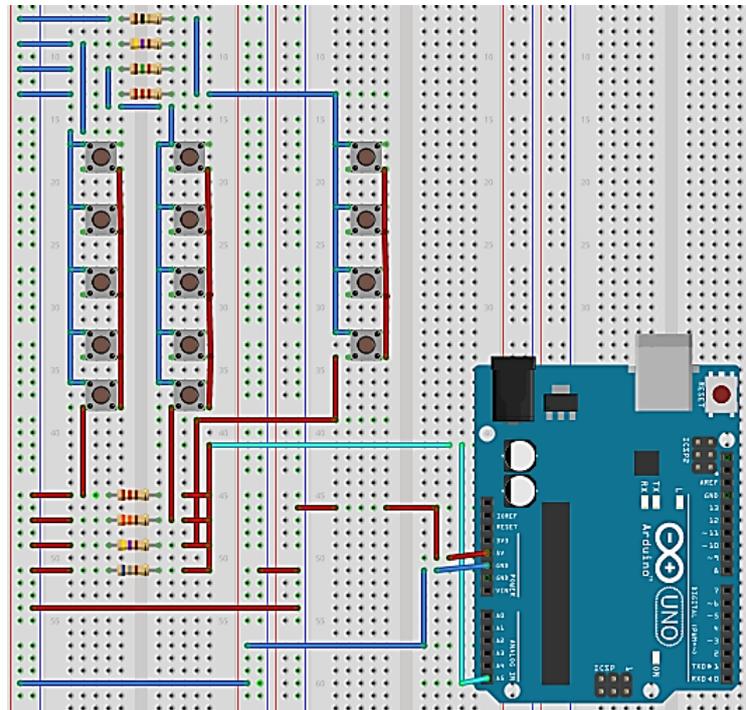


Figura 63. Conexión en protoboard del teclado frutas

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la figura 64, se muestra un diagrama esquemático del teclado matricial del área de Frutas.

$$VS5 = 3.08$$

$$VS6 = \frac{(470 + 3300)\Omega}{(470 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS6 = 2$$

$$VS7 = \frac{(1000 + 3300)\Omega}{(1000 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS7 = 2.62$$

$$VS8 = \frac{(2200 + 3300)\Omega}{(2200 + 330 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS8 = 3.39$$

$$VS9 = \frac{(1 + 470)\Omega}{(1 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS9 = 2.40$$

$$VS10 = \frac{(470 + 470)\Omega}{(470 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS10 = 3.19$$

$$VS11 = \frac{(1000 + 470)\Omega}{(1000 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS11 = 2.75$$

$$VS12 = \frac{(2000 + 470)\Omega}{(2000 + 470 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS12 = 3.44$$

$$VS13 = \frac{(1 + 580)\Omega}{(1 + 580 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS13 = 1.63$$

$$VS14 = \frac{(470 + 580)\Omega}{(470 + 580 + 1200)\Omega} * 5V$$

$$VS14 = 2.33$$

Tabla 31. Toma de valores área frutas

FRUTAS					
Posición de la tecla en la matriz	Palabra	Voltaje Medido	Voltaje Calculado	Lectura Análogo	Rango
1	Plátano	4.55	3.77	865	860-1000
2	Naranja	3.44	2.82	648	620-670
3	Manzana	2.71	2.52	500	495-520
4	Uva	4.25	3.34	800	790-860
5	Piña	3.25	3.08	612	590-620
6	Sandía	2.58	2	484	465-495
7	Uvilla	3.90	2.62	732	790-790
8	Pepino	3.03	3.39	571	560-590
9	Mandarina	2.44	2.40	458	450-465
10	Pera	3.70	3.19	696	670-710
11	Frutilla	2.92	2.75	547	520-560
12	Limón	2.37	3.77	441	380-450
13	Durazno	1.72	1.63	317	200-325
14	Aguacate	1.78	2.33	329	325-380

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Como se pudo observar en la toma de datos, de cada una de las diferentes placas formadas en base a un teclado matricial análogo, que corresponden a cada área de aprendizaje las cuales fueron adaptadas a la necesidad del usuario, existe un porcentaje de desbalance entre los datos medidos y calculados, esto sucede debido a que al momento de medir los datos con el multímetro existe también el consumo de voltaje de las resistencias y hay que tomar en cuenta que a su vez las resistencias tienen un valor de tolerancia, igualmente existe caídas de voltaje debido a la impedancia de los pulsadores

ya que se está trabajando con 54 pulsadores pertenecientes a las áreas, es por eso que existe la diferencia entre estos valores medidos y calculados.

De la misma forma en las tablas se detallan una columna perteneciente al valor medido de cada uno de los pulsadores, mediante comunicación serial, al mismo que se le llama valor del pin análogo, el motivo de la toma de datos de este valor es para establecer el rango en la programación de la lectura del valor que toma cada uno de los pulsadores que se encuentran formando las matrices y a su vez conectados a los pines análogos del Arduino, y de esta manera poder dar las instrucciones que cumple cada uno de los pulsadores.

En base a los cálculos antes realizados se tiene que el consumo de corriente ocupado por las matrices que corresponden a cada una de las áreas es de 750 mA es decir 0.75 Amperios, el consumo de corriente del Arduino Uno según sus especificaciones del fabricante es de 46 mA es decir 0,046 Amperios, y el consumo del módulo MP3 según las especificaciones del fabricante es de 800mA es decir 0.8 Amperios, dando una suma total de consumo de 1.59 Amperios a esto hay que tomar en cuenta que por los picos de voltaje y las caídas de voltaje la estabilidad del sistema se logra con un consumo de corriente de 3 Amperios a 5 voltios.

3.3.6 Diseño de la interfaz grafica

Para el diseño de la interfaz gráfica se realiza una distribución a escala de las distintas áreas de aprendizaje para lo cual se calcula el ancho y el largo disponible de la cara frontal para de esta manera realizar la distribución como se muestra en la figura 65.

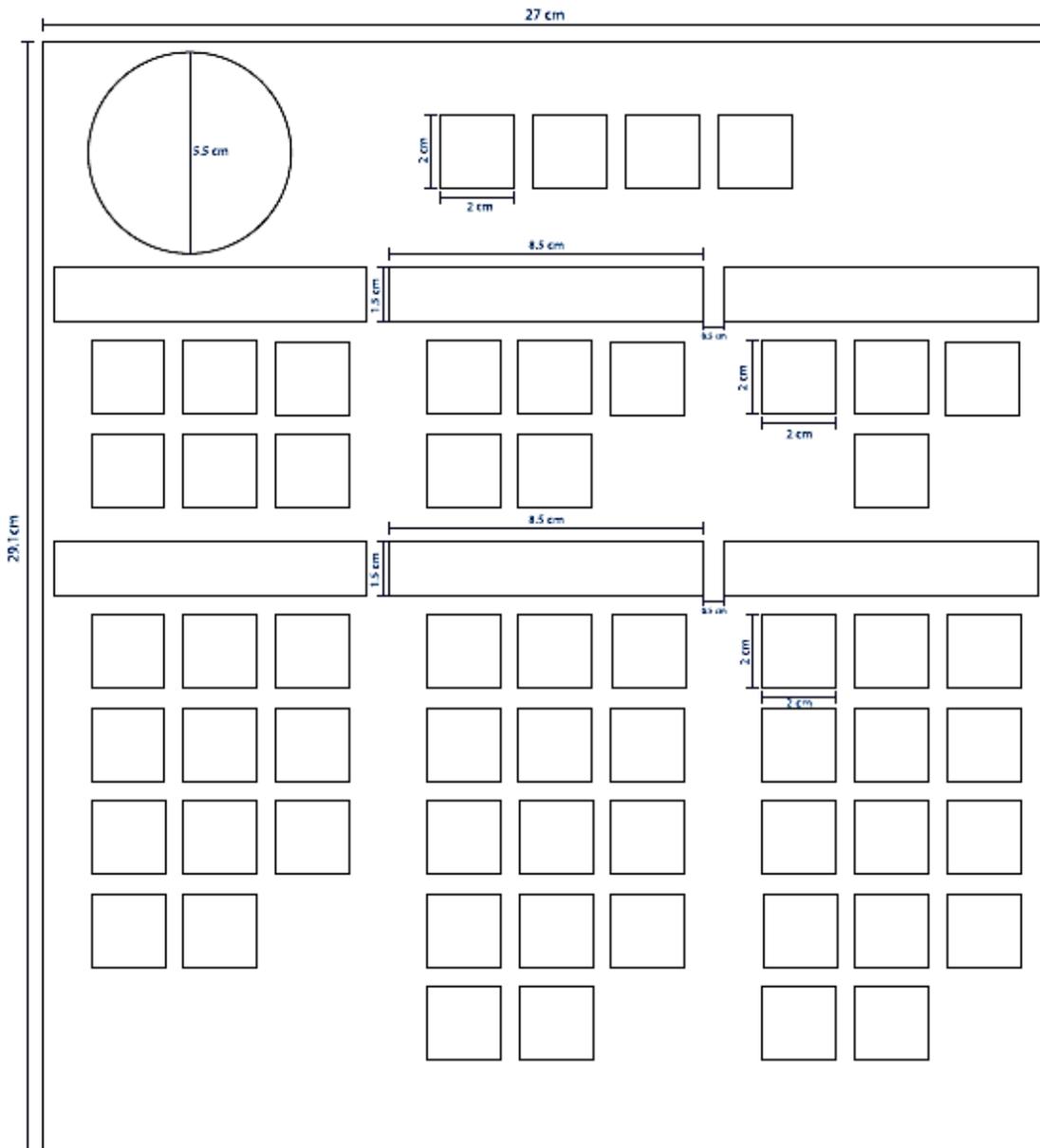


Figura 65. Plano de distribución de las áreas de aprendizaje

Fuente: Ilustrador Portable.

Para el diseño de los gráficos se procede a pixelar las imágenes que conforman cada área de aprendizaje en un tamaño de 2cm x 2cm, además se combina los colores de tal manera que sea llamativo para los niños y a su vez se realiza la distribución en base al plano que se indicó en la figura 64, para de esta manera obtener un acabado en la cara frontal como se indica a continuación en la figura 66.

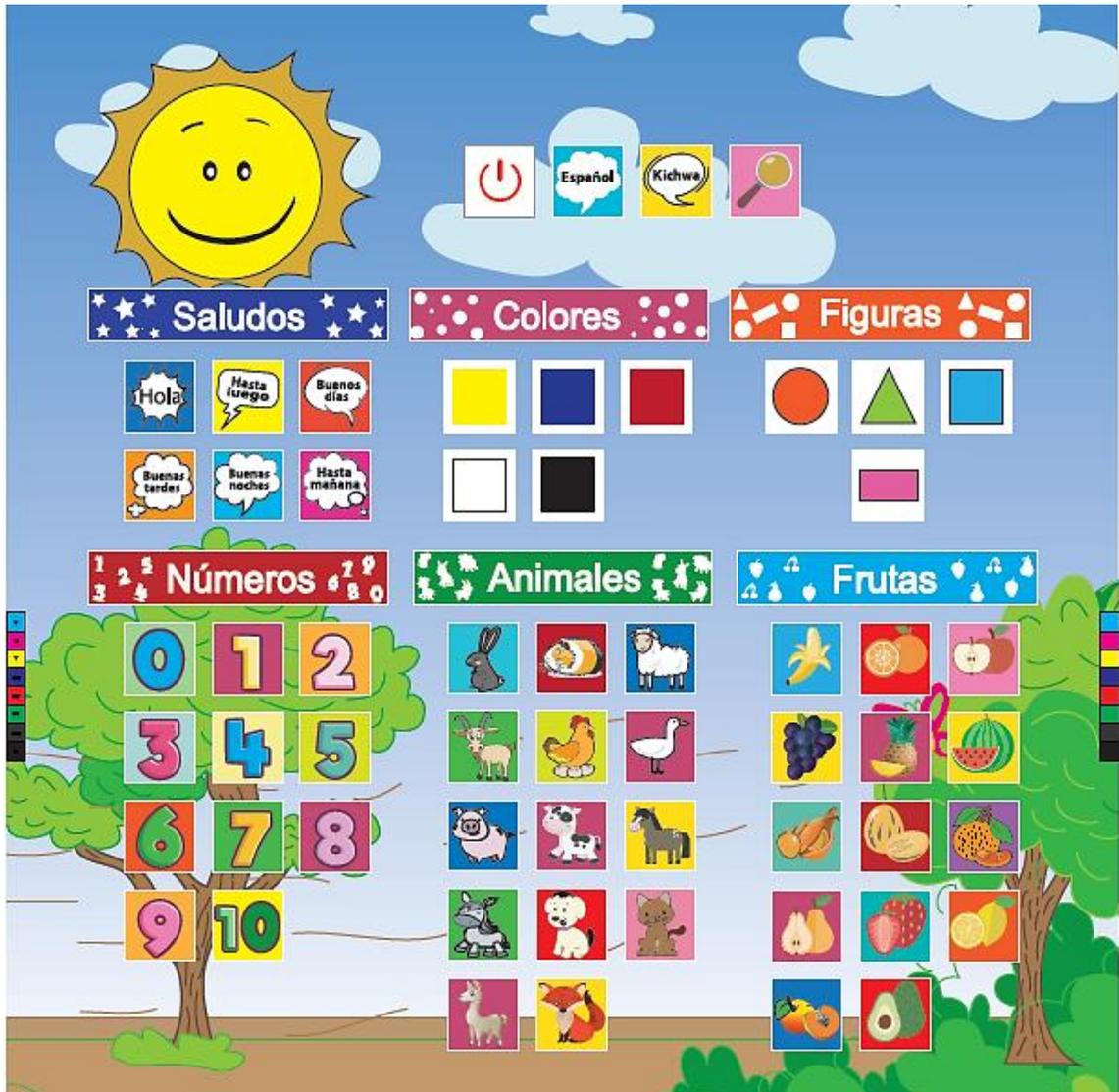


Figura 66. Diseño Gráfico de la cara frontal

Fuente: Ilustrador Portable.

3.3.7 Diseño del circuito impreso

El diseño del circuito impreso se realizó en el programa Eagle, este programa posee una gran cantidad de librerías de Arduino y módulos compatibles, en la Figura 67, se muestra las conexiones de todos los componentes, tales como la placa programable Arduino Uno, el módulo MP3, los cuales cumplen la función principal por lo que se denomina memoria principal de procesamiento. De la misma manera se realizan los diseños que corresponde a cada una de las áreas de aprendizaje tales como el área de

saludos, colores, figuras geométricas, números, animales, frutas y control, los cuales se encuentran en el Anexo B.

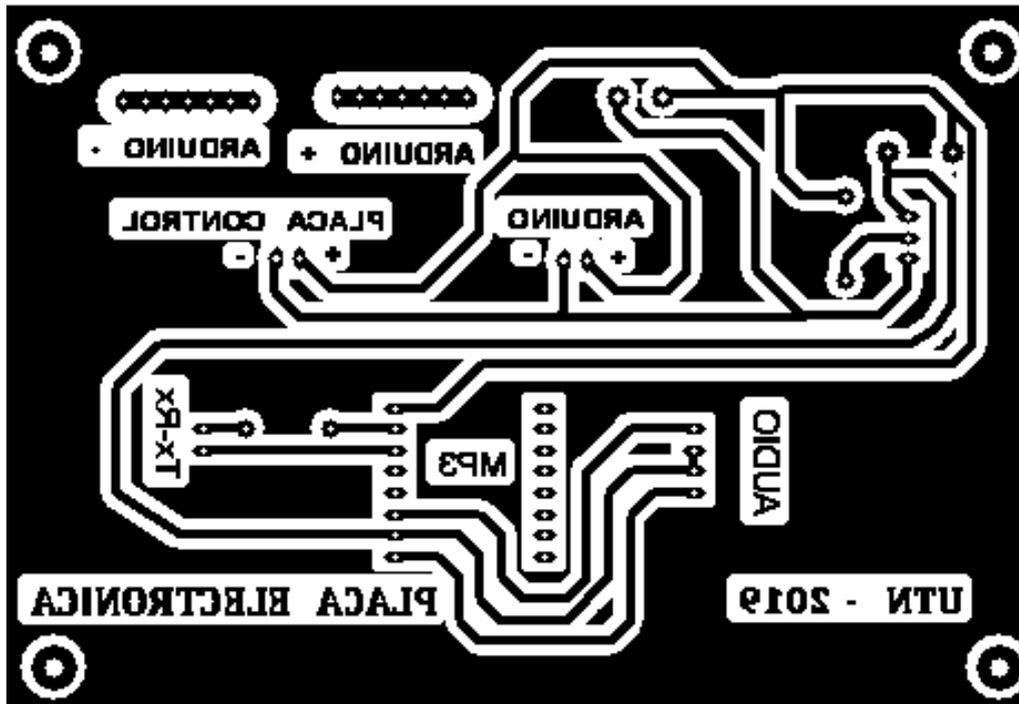


Figura 67. Diseño de la placa memoria principal

Fuente: PCB Wizard

Una vez que se ha finalizado la elaboración del diseño de la placa se procede a realizar la impresión a laser del diseño en papel con características termotransferibles, para seguidamente mediante el uso del calor trasferir el diseño del circuito hacia la baquelita, y seguidamente sumergir la placa en acido férrico, el cual deja las pistas esenciales que se utilizaran para el funcionamiento del prototipo.

Una vez que se procede a sumergir la placa en el ácido férrico, este componente elimina todas las zonas que no están cubiertas por la tinta transferida, a este proceso se lo conoce como quemado de la placa, el tiempo que se demora culminar esta etapa es un aproximado de 5 minutos, para después tener un acabado en el que quedan solamente las pistas necesarias para el funcionamiento del prototipo.

Posteriormente se procede a la limpieza de la placa retirando la tinta excedente y perforación de cada uno de los puntos en los que se van a colocar los elementos, y a la vez soldar cada uno de los elementos electrónicos, para finalmente tener un terminado del circuito como se observa en la Figura 68.

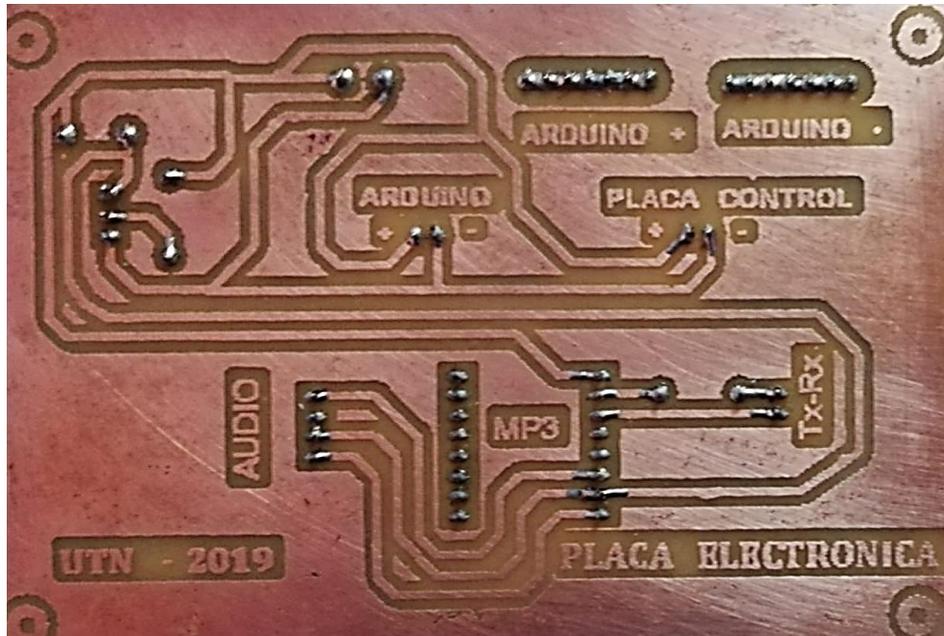


Figura 68. Diseño de la placa principal fundida en el ácido férrico

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Para el armado y el soldado de la placa hay que tener en consideración el diagrama inicial como se muestra en la figura 69, debido a que cada elemento tiene su ubicación exacta, y de esta manera tener el correcto funcionamiento de la placa, cabe recalcar que algunos de los elementos electrónicos poseen polaridad y colocarlos mal pueden dañar todo el circuito o los elementos que estén conectados.

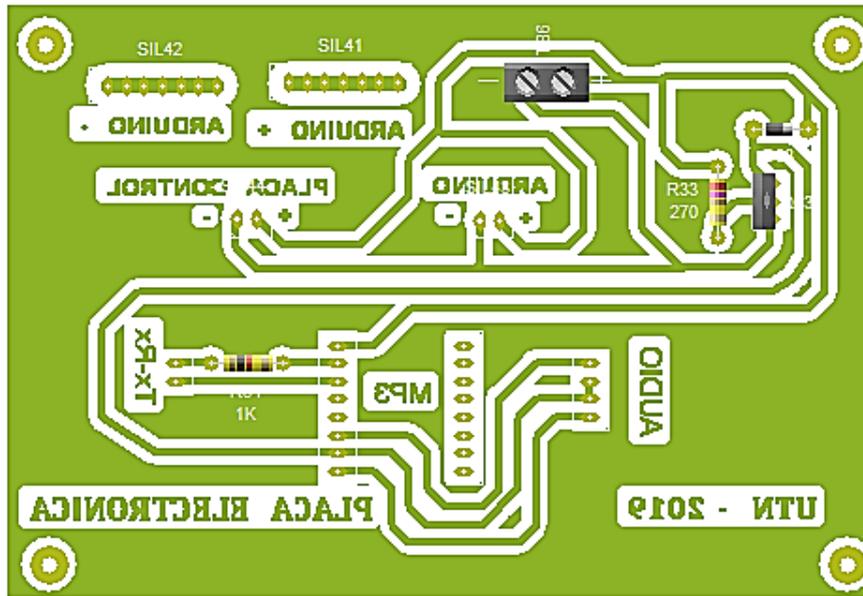


Figura 69. Diseño del circuito de la memoria principal

Fuente: PCB Wizard.

En la figura 70 se puede apreciar la estructura de la placa con cada uno de los componentes, el resto de las placas ya estructuradas con los componentes electrónicos de las diferentes áreas se encuentran en el anexo C.

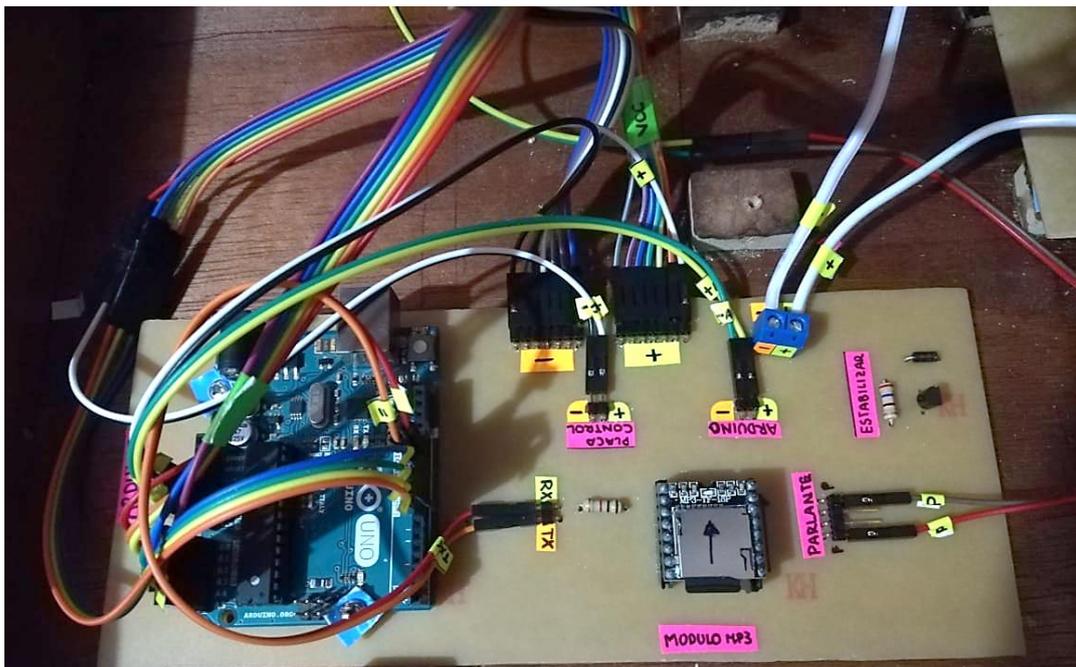


Figura 70. Acabado y soldadura de los elementos en la placa memoria principal

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.3.8 Instalación en el Contenedor

Para la elaboración del contenedor se procedió a realizar la búsqueda de un material duradero, resistente y moldeable para que los niños de 5 años no tengan problema con bordes muy pronunciados que puedan ocasionar lesiones al usarlo.

3.3.8.1 Elaboración del Contenedor

Para la elaboración del contenedor se busca un rango del tamaño aproximando acorde a las medidas estándar de las manos de los niños, para esto dispuso medir las manos de los niños de la edad de 5 años con los que se va a trabajar, a continuación, se detallan estos datos en la tabla 32.

Tabla 32. Medidas aproximadas del lardo de la mano de los estudiantes de primero de básica

DIMENSIÓN	MEDIDA
Largo de la mano	12cm – 14cm
Ancho de la mano	4cm – 6cm

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Mediante los datos obtenidos se adquirió un rango, el cual es mucha ayuda para la distribución del área en el diseño de la carcasa, de tal manera que se dispuso a realizar las figuras de 2cm x 2cm las mismas que corresponden a los botones de cada una de las áreas, de esta manera los niños puedan presionar con sus dedos y no tengo dificultades y de la misma manera también se tiene una clara apreciación de los gráficos que se muestra en el tablero.

Tomando en cuenta con lo antes mencionado y la cantidad de teclas que se necesita, se consultó con el docente del Primero de Básica, y se estable que el tamaño del contenedor seria de 27 cm de ancho x 29.1 cm de largo x de 7 cm de grosor, para que

todos los componentes tanto internos como externos que conformaran el sistema, tengan una distribución adecuada, visualización y posterior uso por parte del estudiante, adicionalmente se pensó en un acople para que los pulsadores puedan ser digitados de tal manera que no se puedan adherirse al contenedor por lo cual se creó un tope o borde en los extremos de la caja, como se puede observar en la Figura 71.

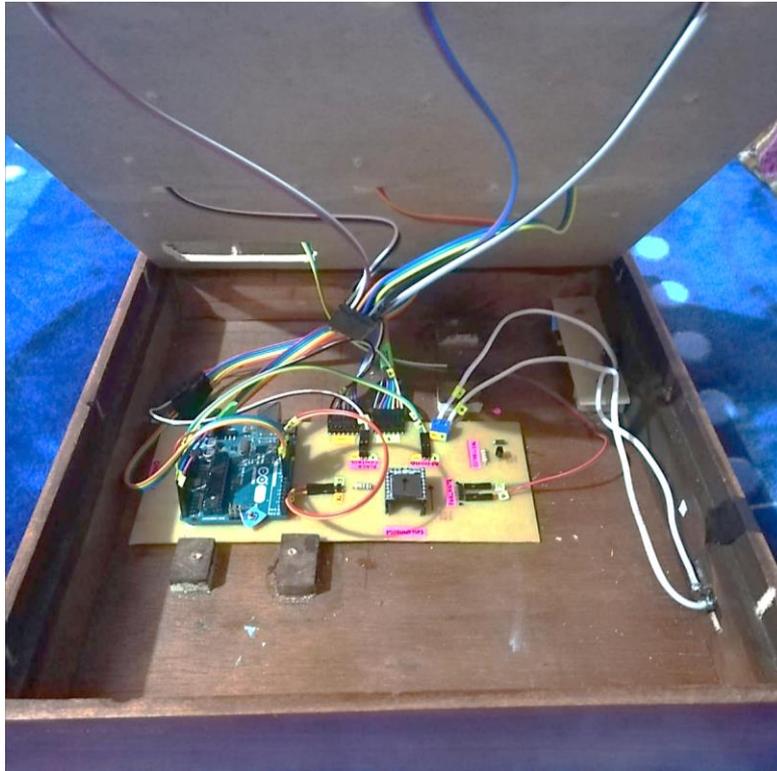


Figura 71. Base inferior del contenedor

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Para lo cual la caja se encuentra dividida en dos partes la base inferior será la base que contendrá la placa memoria principal como se muestra en la figura 71, y el cableado y la base superior será la parte que tendrá los botones y el parlante como se muestra la figura 72.



Figura 72. Base superior del contendor

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Una vez finalizada la implementación del prototipo el diseño final se puede observar en la figura 73, de manera que la distribución es la siguiente en la parte lateral derecha un switch el cual permite energizar todo el prototipo y además el conector para el tomacorriente el cual funciona a 5 voltios, 3 amperios y en la cara frontal en la cual se puede visualizar el diseño gráfico de cada una de las áreas de aprendizaje.



Figura 73. Diseño y acabado final de prototipo

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.5.1 Recursos

3.3.8.2 Recursos Humanos

Se menciona a las personas que intervienen en el presente proyecto de investigación, tales como los usuarios potenciales que fueron objeto de realización de la encuesta, el director del presente proyecto de investigación, los asesores y finalmente el desarrollador del proyecto, esta información se muestra en la Tabla 33.

Tabla 33. Recursos Humanos presentes en el proyecto.

RECURSOS HUMANOS
UNIDAD EDUCATIVA
DOCENTE
PSICÓLOGO
DIRECTOR
ASESOR 1
ASESOR 2
DESARROLLADOR

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

3.3.8.3 Recursos Económicos

En la Tabla 34, se tiene una lista de los materiales necesarios en la realización del proyecto, sus costos unitarios y costos totales, de acuerdo con la página web de compras y ventas (mercadolibre, 2018).

Tabla 34. Recursos Económicos presentes en el proyecto.

RECURSOS ECONÓMICOS			
Cantidad	Elemento	Costo Unitario (USD)	Costo Total (USD)
1	Arduino Uno	9.85	9.85
1	Modulo MP3	5.50	5.50
58	Pulsadores	0.40	23.20
55	Resistencias	0.15	6.50
3	Planchas de Baquelitas	7.00	21
1	Parlante	2.00	2.00
1	Otros componentes electrónicos	40.00	40.00
1	Caja de madera	40.00	40.00
1	Impresión del diseño grafico	3	3
TOTAL (USD)			151.05

Fuente: (mercadolibre, 2018)

3.3.8.4 Recursos Tecnológicos

Se refiere al software requerido para la ejecución del proyecto, tanto en el desarrollo y programación de los microcontroladores, esta información se detalla en la Tabla 35.

Tabla 35. Recursos Tecnológicos presentes en el proyecto.

Software	Costo (USD)
IDE Arduino 1.8.5	0
Fritzing 0.9.3	0
Eagle 8.5.1	0
Diseño gráfico herramienta Ilustrador	30
Edición de Audios MAC OS	100
TOTAL (USD)	130

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

4. CAPÍTULO 4. PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

Dentro de este capítulo se mostrarán las pruebas de funcionamiento global del sistema dentro de la Unidad Educativa “Benito Juárez”, en donde se procederá a poner en marcha la implementación del juguete didáctico en el aula, y de esta manera el aprendizaje de cada una de las áreas implementadas en el juguete elaborados en el apartado anterior, ayudando de esta manera a incentivar el aprendizaje del idioma kichwa en los niños.

4.1 Prueba del sistema

El desarrollo de las pruebas de funcionamiento del juguete didáctico, se lo realizó mediante la implementación del mismo, durante el horario de las clases asignadas al docente del idioma kichwa en la unidad educativa Benito Juárez, debido a que este paralelo presenta un número de 26 estudiantes, entre niños y niñas, se ejecutó una prueba inicial de diagnóstico elaborada por el docente, el formato se encuentra detallado en el Anexo D, para de esta manera poder verificar el nivel de conocimiento en el idioma de los estudiantes antes de la iteración con el juguete, esta información fue de mucha ayuda para realizar un análisis, del nivel de conocimiento del antes y después de la inserción del juguete como material didáctico, y observar en qué porcentaje los estudiantes han adquirido el conocimiento de las áreas planteadas, mediante la utilización de la herramienta didáctica.

4.1.1 Población y muestra para la realización de pruebas de funcionamiento

Para la determinación de la población y muestra dentro de la unidad educativa Benito Juárez, hay que considerar que existen un paralelo de 26 estudiantes entre niñas y niños correspondiente al Primero de Básica, para lo cual se ha elegido un grupo de estudiantes, correspondiente al número de muestra que a continuación se realiza el calcula, esta muestra de la población interactuara con el dispositivo como complemento didáctico para

el aprendizaje del idioma kichwa, seguidamente se realiza un cálculo para la toma de la muestra:

Fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * \partial^2}{(N - 1) * e^2 + Z^2 * \partial^2}$$

Ecuación 3. Formula general cálculo de muestra

Fuente:(Aguillar Barojas, 2010)

Dónde:

n= Tamaño de la muestra.

N = 26 Tamaño de la población.

Z=95% 1,96 Nivel de confianza

e=0.09 9% Error muestral

∂=0.5 Desviación estándar

$$n = \frac{26 * 1.96^2 * 0.5^2}{(26 - 1) * 0.09^2 + 1.96^2 * 0.5^2}$$

$$n = \frac{26 * 3.84 * 0.25}{25 * 0.81 + 3.84 * 0.25} = 22$$

Realizando los cálculos con los datos de la población total que tiene el Paralelo “A” de la institución, se obtiene que el número de muestra equivalente a 22 estudiantes los cuales serán los usuarios que utilicen el dispositivo didáctico en las clases como apoyo para el aprendizaje del idioma kichwa específicamente, tomando en cuenta los siguientes puntos:

- Identificación de cada uno de los elementos que componen el tablero.
- Manejo de conceptos básicos.

- Aprendizaje del idioma kichwa en cada una de las áreas implementadas.
- Retroalimentación mediante un juego randómico en el cual se interactúa con las distintas áreas.

4.1.2 Pruebas de funcionamiento del Prototipo Didáctico

La realización de las pruebas de funcionamientos y la evaluación del aprendizaje adquirido por los niños se desarrolló con la ayuda de la metodología recomendada por el Ministerio de Educación para el Sistema Nacional de Educación (SNE), a continuación de detalla en la imagen 74 la distribución por edades que corresponde a cada uno de los tres niveles.

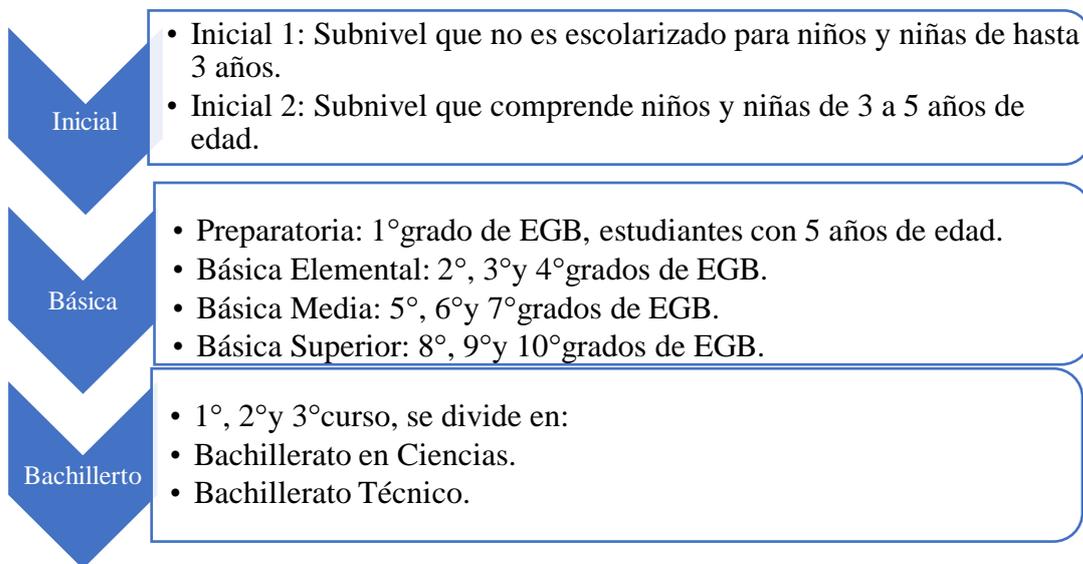


Figura 74. Clasificación de Sistema Nacional de Educación

Fuente: Adaptado de (Ministerio de Educación del Ecuador, 2014)

De acuerdo con el primero de básica que se está evaluando, el instructivo del ministerio de educación, recomienda aplicar las guías de evaluación del currículo de Educación Inicial donde se especifica una prueba estándar referida como informe final cualitativo, el formato se especifica en el Anexo F, en donde el docente comparará el desempeño del niño mediante observación y calificación de las actividades que se desenvuelven en el aula.

Para verificar la funcionalidad de prototipo como ayuda pedagógica y material didáctico en el aula dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, se realiza una evaluación anterior y posterior a la implementación del sistema, para descubrir qué porcentaje de conocimiento tenían los estudiantes inicialmente y al instante que se puso en marcha las pruebas del prototipo, el cual fue de ayuda para reforzar y adquiridos los conocimientos básicos del idioma mediante el prototipo. En la tabla 36 se muestran los resultados obtenidos en la prueba inicial y en el Anexo E, se detalla la tabulación de estos resultados.

Tabla 36. Resultados obtenidos de aciertos y desaciertos de la prueba inicial en las diferentes áreas.

ÁREA DE SALUDOS	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
HOLA	5	17	22,73%	77,27%
HASTA LUEGO	9	13	40,91%	59,09%
BUENOS DIAS	2	20	9,09%	90,91%
BUENAS NOCHES	8	14	36,36%	63,64%
BUENAS TARDES	9	13	40,91%	59,09%
HASTA MAÑANA	7	15	31,82%	68,18%
PROMEDIO			30,30%	69,70%
ÁREA DE COLORES	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
AMARILLO	3	19	13,64%	86,36%
AZUL	5	17	22,73%	77,27%
ROJO	7	15	31,82%	68,18%
BLANCO	6	16	27,27%	72,73%
NEGRO	4	18	18,18%	81,82%
PROMEDIO			22,73%	77,27%
ÁREA DE FIGURAS	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
CIRCULO	7	15	31,82%	68,18%
TRIANGULO	3	19	13,64%	86,36%
CUADRADO	4	18	18,18%	81,82%
RECTANGULO	6	16	27,27%	72,73%
PROMEDIO			22,73%	77,27%
ÁREA DE NÚMEROS	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
0	5	17	22,73%	77,27%
1	8	14	36,36%	63,64%
2	7	15	31,82%	68,18%

3	6	16	27,27%	72,73%
4	8	14	36,36%	63,64%
5	9	13	40,91%	59,09%
6	6	16	27,27%	72,73%
7	7	15	31,82%	68,18%
8	8	14	36,36%	63,64%
9	7	15	31,82%	68,18%
10	9	13	40,91%	59,09%
PROMEDIO			33,06%	66,94%
ÁREA DE ANIMALES	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Conejo	6	16	27,27%	72,73%
Cuy	7	15	31,82%	68,18%
Oveja	9	13	40,91%	59,09%
Chivo	6	16	27,27%	72,73%
Gallina	8	14	36,36%	63,64%
Pato	6	16	27,27%	72,73%
Chancho	10	12	45,45%	54,55%
Vaca	8	14	36,36%	63,64%
Caballo	6	16	27,27%	72,73%
Burro	9	13	40,91%	59,09%
Perro	12	10	54,55%	45,45%
Gato	10	12	45,45%	54,55%
Llama	8	14	36,36%	63,64%
Zorro	5	17	22,73%	77,27%
PROMEDIO			35,71%	64,29%
ÁREA DE FRUTAS	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Plátano	8	14	36,36%	63,64%
Naranja	5	17	22,73%	77,27%
Manzana	6	16	27,27%	72,73%
Uvas	2	20	9,09%	90,91%
Piña	9	13	40,91%	59,09%
Sandía	5	17	22,73%	77,27%
Uvilla	6	16	27,27%	72,73%
Pepino	7	15	31,82%	68,18%
Mandarina	5	17	22,73%	77,27%
Pera	4	18	18,18%	81,82%
Frutilla	8	14	36,36%	63,64%
Limón	6	16	27,27%	72,73%
Durazno	7	15	31,82%	68,18%

Aguacate	8	14	36,36%	63,64%
PROMEDIO			27,92%	72,08%

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

A continuación, se muestra el resultado porcentual del análisis realizado en base a los datos obtenidos en la evaluación diagnóstica, y las actividades desempeñadas durante las clases antes de la implementación del sistema de acuerdo con la tabulación del informe formal cualitativo en el Anexo G.

Tabla 37. Porcentajes anterior a la práctica del dispositivo en las diferentes áreas de aprendizaje

Objetivo	Iniciando aprendizaje	Aprendizaje en proceso	Adquirido
Área de aprendizaje saludos			
Comprende las instrucciones del juego	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de saludos	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende los saludos planteados en esta área	54,55%	27,27%	18,18%
Área de aprendizaje colores			
Comprende las instrucciones del juego	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de colores	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende los colores planteados en esta área	68,18%	18,18%	13,64%
Área de aprendizaje figuras			
Comprende las instrucciones del juego	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de figuras	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende las figuras planteados en esta área	63,64%	18,18%	18,18%
Área de aprendizaje números			
Comprende las instrucciones del juego	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de números	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende los números planteados en esta área	72,73%	9,09%	18,18%

Área de aprendizaje animales			
Comprende las instrucciones del juego	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de números	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende los números planteados en esta área	72,73%	18,18%	9,09%
Área de aprendizaje frutas			
Comprende las instrucciones del juego	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de frutas	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende las frutas planteados en esta área	77,27%	13,64%	9,09%

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Como se puede constatar en la Tabla 37, en las pruebas iniciales previo a la implementación del juguete didáctico, la mayoría de los estudiante obtuvieron un gran número se desaciertos, que a su vez representa un elevado porcentaje de no tener adquirido los conocimientos planteados en cada una de las diferentes áreas, a su vez en la tabla 36, se procede a evaluar los diferentes puntos de acuerdo a la interfaz gráfica y las instrucciones del juguete tales como: si los niños comprenden las instrucciones del juguete, si comprenden el idioma con el que se está trabajando, si identifica las figuras plasmadas en cada una de los botones, si adquieren el aprendizaje de las áreas, dando como resultado que gran parte de los estudiantes tiene un porcentaje elevado en cuanto a conocimiento e interacción con los tres primeros puntos antes mencionados, y de la misma manera en el cuarto punto, la mayoría de los estudiantes tiene un alto porcentaje de no tener adquirido los conocimientos planteados en cada una de las diferentes áreas.

En la figura 75 se indica la muestra de los niños los cuales van a hacer partícipes en las pruebas de funcionamiento del juguete didáctico.



Figura 75. Grupo de trabajo de Primero de Básica

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

A continuación, se realiza la presentación del juguete y se pone en ejecución las pruebas de funcionamiento del tablero didáctico haciendo una breve introducción de este, en la cual el docente facilitó las indicaciones y explicación necesaria para que los estudiantes puedan hacer un uso correcto del tablero didáctico, en el anexo H se encuentra detallado un manual de Usuario.

4.1.2.1 Pruebas de funcionamiento Área de Saludos.

Para la prueba de funcionamiento del área de saludos se procedió a enseñar los principales saludos planteados en esta área, la cual ayuda a aprender los mismos en el idioma kichwa a los estudiantes. En la tabla 38 se detalla, el número de palabras evaluadas existentes en esta área, los aciertos y desaciertos, en una muestra de 22 estudiantes evaluados y en el Anexo E, se encuentra la tabulación de estos.

Tabla 38. Puntuaciones obtenidas del área de saludos.

ÁREA DE SALUDOS	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Hola	18	4	77,27%	22,73%
Hasta Luego	17	5	86,36%	13,64%
Buenos Días	19	3	77,27%	22,73%
Buenas Noches	17	5	86,36%	13,64%
Buenas Tardes	19	3	81,82%	18,18%
Hasta Mañana	18	4	81,82%	18,18%
PROMEDIO			81,82%	18,18%

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Resultado:

La evaluación del área de saludos tiene un porcentaje de aciertos del 81.82%, en donde se puede decir que los niños entienden, comprenden y pueden desarrollar esta actividad sin ningún problema. En la Figura 76, se puede observar los niños del Primero de Básica jugando con el juguete didáctico.



Figura 76. Evaluación del área de saludos a los niños del primero de básica.

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

2.1.1.1. Pruebas de funcionamiento Área de Colores.

Para la prueba de funcionamiento del área de colores se procedió a enseñar los colores básicos, planteados en esta área, la cual ayuda a aprender los mismos en el idioma kichwa a los estudiantes. En la tabla 39 se detalla, el número de palabras evaluadas existentes en esta área, los aciertos y desaciertos, en una muestra de 22 estudiantes evaluados y en el Anexo E se encuentra la tabulación de estos.

Tabla 39. Puntuaciones obtenidas del área de colores.

ÁREA DE COLORES	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Amarillo	20	2	90,91%	9,09%
Azul	21	1	95,45%	4,55%
Rojo	20	2	90,91%	9,09%
Blanco	19	3	86,36%	13,64%
Negro	18	4	81,82%	18,18%
PROMEDIO			89%	11%

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Resultado:

La evaluación del área de colores tiene un porcentaje de aciertos del 89%, en donde se puede decir que los niños entienden, comprenden y pueden desarrollar las actividades sin ningún problema. En la Figura 77, se puede observar los niños del Primero de Básica jugando con el juguete didáctico.



Figura 77. Evaluación del área de colores a los niños del primero de básica.

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

2.1.1.1. Pruebas de funcionamiento Área de Figuras.

Para la prueba de funcionamiento del área de figuras se procedió a enseñar las figuras básicas, planteadas en esta área, la cual ayuda a aprender los mismos en el idioma kichwa a los estudiantes. En la tabla 40 se detalla, el número de palabras evaluadas existentes en esta área, los aciertos y desaciertos, en una muestra de 22 estudiantes evaluados y en el Anexo E, se encuentra la tabulación de estos.

Tabla 40. Puntuaciones obtenidas del área de figuras.

ÁREA DE FIGURAS	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Circulo	17	5	77,27%	22,73%
Triangulo	18	4	81,82%	18,18%
Cuadrado	19	3	86,36%	13,64%
Rectángulo	16	6	72,73%	27,27%
PROMEDIO			79,55%	20,45%

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Resultado:

La evaluación del área de figuras tiene un porcentaje de aciertos del 79.55%, en donde se puede decir que los niños entienden, comprenden y pueden desarrollar las actividades sin ningún problema. En la Figura 78, se puede observar los niños del Primero de Básica jugando con el juguete didáctico.



Figura 78. Evaluación del área de figuras a los niños del primero de básica.

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

2.1.1.1. Pruebas de funcionamiento Área de Números.

Para la prueba de funcionamiento del área de números se procedió a enseñar los números del 0 al 10, planteados en esta área, la cual ayuda a aprender los mismos en el idioma kichwa a los estudiantes En la tabla 41 se detalla, el número de palabras evaluadas

existentes en esta área, los aciertos y desaciertos, en una muestra de 22 estudiantes evaluados y en el Anexo E, se encuentra la tabulación de estos.

Tabla 41. Puntuaciones obtenidas del área de números.

ÁREA DE NÚMEROS	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
0	21	1	95,45%	4,55%
1	19	3	86,36%	13,64%
2	17	5	77,27%	22,73%
3	18	4	81,82%	18,18%
4	16	6	72,73%	27,27%
5	20	2	90,91%	9,09%
6	16	6	72,73%	27,27%
7	18	4	81,82%	18,18%
8	21	1	95,45%	4,55%
9	17	5	77,27%	22,73%
10	19	3	86,36%	13,64%
PROMEDIO			83,47%	16,53%

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Resultado:

La evaluación del área de números tiene un porcentaje de aciertos del 83.47%, en donde se puede decir que los niños entienden, comprenden y pueden desarrollar las actividades sin ningún problema. En la Figura 79, se puede observar los niños del Primero de Básica jugando con el juguete didáctico.



Figura 79. Evaluación del área de números a los niños del primero de básica.

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

2.1.1.1. Pruebas de funcionamiento Área de Animales.

Para la prueba de funcionamiento del área de los animales se procedió a enseñar los animales más conocidos de la zona, planteados en esta área la cual ayuda a aprender los mismos en el idioma kichwa a los estudiantes. En la tabla 42 se detalla, el número de palabras evaluadas existentes en esta área, los aciertos y desaciertos, en una muestra de 22 estudiantes evaluados y en el Anexo E, se encuentra la tabulación de estos.

Tabla 42. Puntuaciones obtenidas del área de animales.

ÁREA DE ANIMALES	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Conejo	20	2	90,91%	9,09%
Cuy	19	3	86,36%	13,64%
Oveja	18	4	81,82%	18,18%
Chivo	16	6	72,73%	27,27%
Gallina	17	5	77,27%	22,73%
Pato	16	6	72,73%	27,27%

Chancho	19	3	86,36%	13,64%
Vaca	21	1	95,45%	4,55%
Caballo	17	5	77,27%	22,73%
Burro	20	2	90,91%	9,09%
Perro	21	1	95,45%	4,55%
Gato	21	1	95,45%	4,55%
Llama	16	6	72,73%	27,27%
Zorro	17	5	77,27%	22,73%
PROMEDIO			83,77%	16,23%

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Resultado:

La evaluación del área de los animales tiene un porcentaje de aciertos del 83.77%, en donde se puede decir que los niños entienden, comprenden y pueden desarrollar las actividades sin ningún problema. En la Figura 80, se puede observar los niños del Primero de Básica jugando con el juguete didáctico.



Figura 80. Evaluación del área de animales a los niños del primero de básica.

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

2.1.1.1. Pruebas de funcionamiento Área de Frutas.

Para la prueba de funcionamiento del área de frutas se procedió a enseñar las frutas más conocidos de la zona, planteados en esta área la cual ayuda a aprender los mismos en el idioma kichwa a los estudiantes. En la tabla 43 se detalla, el número de palabras evaluadas existentes en esta área, los aciertos y desaciertos, en una muestra de 22 estudiantes evaluados y en el Anexo E, se encuentra la tabulación de estos.

Tabla 43. Puntuaciones obtenidas del área de frutas.

ÁREA DE FRUTAS	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Plátano	20	2	90,91%	9,09%
Naranja	21	1	95,45%	4,55%
Manzana	19	3	86,36%	13,64%
Uvas	17	5	77,27%	22,73%
Piña	18	4	81,82%	18,18%
Sandía	20	2	90,91%	9,09%
Uvilla	17	5	77,27%	22,73%
Pepino	16	6	72,73%	27,27%
Mandarina	20	2	90,91%	9,09%
Pera	19	3	86,36%	13,64%
Frutilla	18	4	81,82%	18,18%
Limón	19	3	86,36%	13,64%
Durazno	17	5	77,27%	22,73%
Aguacate	18	4	81,82%	18,18%
PROMEDIO			84,09%	15,91%

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Resultado:

La evaluación del área de frutas tiene un porcentaje de aciertos del 84,09%, en donde se puede decir que los niños entienden, comprenden y pueden desarrollar las actividades sin ningún problema. En la Figura 81, se puede observar los niños del Primero de Básica jugando con el sistema didáctico.



Figura 81. Evaluación del área de frutas a los niños del primero de básica

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

4.1.3 Resultados de las pruebas de funcionamiento

Una vez realizadas las pruebas de funcionamiento de cada una de las áreas se procederá a la evaluación el conocimiento adquirido por los estudiantes los cuales interactuaron con el juguete didáctico como se muestra en la figura 82, y de esta manera poder constatar si se contribuyó al fortalecer el conocimiento de las diferentes áreas planteadas en el idioma kichwa en los niños de 5 años de la Unidad Educativa “Benito Juárez”.



Figura 82. Interacción de los estudiantes de primero de básica con el juguete didáctico

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

En la Tabla 44, mostrada a continuación, se aprecia el resumen porcentual de las evaluaciones posteriores de las estudiantes mostradas en el Anexo E.

Tabla 44. Resultados generales del conocimiento adquirido por los estudiantes

Áreas de aprendizaje	Promedio de Aciertos	Valor en Porcentage
Saludos	18	81,82 %
Colores	19	89,09 %
Figuras	17	79,55 %
Números	18	83,47 %
Animales	18	83,77 %
Frutas	18	84,09 %
Promedio Global		83.63%

Fuente: Criterios de diseño del proyecto.

Como se puede apreciar en la tabla 44, el promedio general de conocimiento que adquirieron los estudiantes en cada una de las áreas planteadas dentro del ámbito de aprendizaje del idioma kichwa es del 83.63%, las pruebas se realizaron en lapso de tiempo de un mes y medio, por lo cual se puede decir que el dispositivo didáctico implementado hace uso de los diferentes métodos de aprendizajes, auditivo, visual, kinestésico, además se fortalecer el aprendizaje mediante el desarrollo cognitivo y lúdico, de esta manera los estudiantes lograron adquirir los temas planteados en las diferentes áreas, en un tiempo reducido en cuanto al planificado ya que inicialmente se dio a conocer que son conceptos básicos que abarcan todo el año lectivo.



Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Pucara, 29 de noviembre del 2019

En mi calidad de directora de la unidad educativa intercultural bilingüe "Benito Juárez", Comunidad de Pucará de San Roque Cantón Antonio Ante.

CERTIFICO,

Que la **Srta. Rocio Anabel Manrique Solano**, socializo, desarrollo y efectúo las pruebas de funcionamiento del PROTOTIPO DE JUGUETE ELECTRÓNICO DIDÁCTICO, COMO ELEMENTO DE APOYO PARA LA ENSEÑANZA DEL IDIOMA KICHWA EN NIÑOS DE 5 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA BENITO JUÁREZ COMUNIDAD DE PUCARÁ DE SAN ROQUE CANTÓN ANTONIO ANTE, con la ayuda y guía del **Lic. Gonzalo Díaz** docente a cargo de la enseñanza del idioma kichwa, el cual acepto en todos los punto de vista las actividades realizadas en cuanto al desarrollo cognitivo y la aplicación de los diferentes métodos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico los que fueron aplicados al momento de la interacción con el Juguete didáctico para el apoyo de la enseñanza del idioma en los niños y niñas de 5 años correspondientes a primero de educación básica. La misma que será de gran aporte como material didáctico para el área del idioma kichwa.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, expidiendo la presenta a la interesada para fines que crea conveniente.

Atentamente

Elsi Males

Lic. Elsi Males

DIRECTORA

Cc.1002004214

Teléfono: 062900038

Correo: ebenitojuarez30@gmail.com



CONCLUSIONES

- La implementación del prototipo electrónico didáctico permitió apoyar la enseñanza del idioma kichwa, como elemento didáctico en el área de trabajo, mediante la aplicación de los diferentes métodos de aprendizaje tales como auditivo, visual, kinestésico es decir que, haciendo el uso de todos los sentidos, se logra estimular de mejor manera la pronta adquisición del conocimiento aplicando a su vez la metodología lúdica.
- Mediante la estimulación de las capacidades cognitivas se logra obtener buenos resultados ya que se va a adquiriendo el conocimiento mediante la aplicación de la memoria, atención, y el lenguaje, y por esta razón que se ve como una ventaja enseñar un idioma desde edades tempranas ya que en los primeros años de vida el cerebro se encuentra en una etapa de formación mediante estimulación.
- Con la investigación realizada y las pruebas de funcionamiento del prototipo implementado como material didáctico en el área de aprendizaje del idioma kichwa, se determinó que la incidencia de los juguetes didácticos dentro de las aulas estimula a los estudiantes y les permite adquirir el aprendizaje en un tiempo reducido en cuanto al planificado, dando como resultados finales positivos, ya que la mayor parte de las áreas evaluadas cuentan con más del 83.63% en la etapa de aprendizaje adquirido, a diferencia del porcentaje inicial el cual mostraba un 35.71% que se encontraba aún en proceso de aprendizaje, dando un resultado de fiabilidad y de esta manera se dice que los juguetes didácticos como apoyo para el aprendizaje son importantes dentro del sistema educativo.
- El prototipo se diseñó en base a la plataforma arduino, mediante la utilización de la metodología del modelo en V, el cual fue de mucha ayuda en

toda la etapa del desarrollo e implementación del prototipo, para finalmente obtener un producto final, factible el mismo que dio buenos resultados al momento de la implementación.

RECOMENDACIONES

- En cuanto al funcionamiento del sistema electrónico se recomienda trabajar con un voltaje de 5v, debido a que se está trabajando con pines análogos y digitales del arduino y es un elemento que funciona con 5v si se excede este valor se podría causar daños a la placa programable y por ende no se lograría un correcto funcionamiento del sistema.
- Es importante que la tarjeta SD que se va a insertar en el módulo MP3 debe estar formateado en formato FAT32, debido a que esto facilita la lectura de los archivos y así mismo los archivos de audio deben encontrarse ubicados en la raíz de la tarjeta, es decir que no deben estar contenidos en ninguna carpeta, esto permite facilitar la lectura de los archivos, reduciendo el procesamiento, y evitando que exista intermitencias.
- Para el almacenamiento de los audios se debe trabajar sea en formato MP3 y a su vez deben ser copiados de uno en uno, para que puedan ser reproducidos sin ninguna dificultad, además los audios deben ser numerados específicamente en el siguiente formato 0001, 0002, etc. y no tener ningún tipo de carácter o letra, lo cual facilita la lectura y es una manera más eficiente para que el módulo MP3 pueda reconocer el archivo que se está llamando a través del programa.
- Los archivos de audio deben estar en formato MP3, debido a que este formato permite realizar una compresión de audio digital, basado en algoritmo de pérdida para con esto lograr un menor tamaño del archivo, debido a que con este algoritmo se logra reducir un tamaño de hasta 25% por bit del archivo de audio original
- Para obtener mejores resultados en las pruebas de funcionamiento y resultados de las evaluaciones en los estudiantes se recomienda dividir al grupo de estudiantes,

ya que dificulta cuando el grupo es grande y no se puede garantizar que todos los estudiantes reciban la misma atención, y de esta manera hacer una rotación en la participación en las diferentes actividades que se vayan a realizar.

- En el caso de ser necesario el almacenar los datos recolectados dentro de las áreas evaluadas, se busque otro tipo de software ya que este, no cuenta con una base de datos y a su vez tampoco permite la integración con alguna.

Glosario de Términos y Acrónimos

- Lúdico: Término que indica un aprendizaje o desarrollo mediante actividades de juego.
- Kinestésico: método de enseñanza que se dirige a los estudiantes.
- IDE Arduino: El entorno de desarrollo integrado (IDE) de Arduino es una aplicación multiplataforma.
- Protoboard: es una placa de pruebas en la que se pueden insertar elementos electrónicos.
- Pluricultural: colectividad o sociedad que coexiste una variedad de culturas.
- Cognitivo: estudia procesos mentales como la percepción, la memoria o el lenguaje.
- Kichwa: ecuatoriano es el segundo idioma más hablado de las familias de la región andina.
- TIC: siglas para las Tecnologías de la Información y Comunicación.
- UTN: Universidad Técnica del Norte.
- Realimentación: se utiliza para el regreso de una parte de la salida de un sistema o circuito a su propia entrada.
- Hardware: conjunto de elementos físicos o materiales de un sistema informático.
- Software: conjunto de programas para realizar determinadas tareas.
- Pin Analógico: Una señal analógica es una magnitud que puede tomar cualquier valor analógico.
- Pin Digital: señal digital es un tipo de señal generada.
- AC: se denomina corriente alterna, a la corriente eléctrica.
- DC: corriente continua de una tensión a otra. O reguladores de conmutación.

- MP3: es un formato de compresión de audio digital para conseguir un menor tamaño de archivo.
- WAV: es un formato de audio digital normalmente desarrollado y propiedad de Microsoft y de IBM.
- WMA: es una compresión de audio para formato de archivo de audio o al códec de audio
- FAT: que utiliza una tabla de asignación de archivos
- FAT32: es un tipo de sistema de archivos FAT es de 4 gigabytes.
- Voltio: se define como la diferencia de potencial.
- Divisor de voltaje: es un circuito que reparte la tensión de una fuente entre una o más impedancias conectadas.
- Terminal Virtual: es un dispositivo electrónico se utiliza para interactuar con un computador.
- Teclado Matricial: es un dispositivo que agrupa varios pulsadores y permite controlarlos empleando un número de conductores.
- Interfaz Gráfica: es un programa informático que actúa de interfaz de usuario.
- Pixelado: el pixelado, es un efecto causado por visualizar una imagen o una sección de una imagen a un tamaño en el que los pixeles individuales son visibles al ojo.
- Fritzing: permite a los diseñadores, investigadores, basados en Arduino y crear esquemas de circuitos impresos para su posterior fabricación.
- Termotransferible: es un estampado de telas con vinilo es una técnica.

REFERENCIAS

- Aguillar Barojas, S. (2010). *Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud*. 11, 7. <https://doi.org/333-338>
- ARDUINO. (2016). Arduino UNO | Arduino.cl - Plataforma Open Source para el desarrollo de prototipos electrónicos. Retrieved November 29, 2019, from <https://arduino.cl/arduino-uno/>
- Cuartielles, D., Martino, G., Igoe, T., Mellis David, & Branzi, M. (2016). ¿Que es Arduino? ~ Arduino.cl - Plataforma Open Source para el desarrollo de prototipos electrónicos. Retrieved May 16, 2019, from <http://arduino.cl/que-es-arduino/>
- Dirección de Coordinación Académica. (2004). *MATERIAL AUTOINSTRUCCIONAL PARA DOCENTES Y ORIENTADORES EDUCATIVOS*. Retrieved from http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf
- Dongo, A. (2008). *La Teoría Del Aprendizaje De Piaget Y Sus*. 167–181.
- El Telegrafo. (2015). ¿Sabías que en Ecuador se hablan 14 lenguas ancestrales? Retrieved May 15, 2019, from <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/buen/1/sabias-que-en-ecuador-se-hablan-14-lenguas-ancestrales>
- García, J. (2014). Psicología del Desarrollo: principales teorías y autores. Retrieved from <https://psicologiaymente.com/desarrollo/psicologia-desarrollo-teorias>
- Guatemal, R., Quinchiguango, V., Lincango, S., Westberg, L., & Tasker, M. (2014). *Mushuk Muyu*.
- Guevara Vizcaino, A. C. (2015). JUGUETES DIDÁCTICOS PARA EL DESARROLLO DE LA MOTRICIDAD FINA EN NIÑOS DE 0 A 3 AÑOS CON DISCAPACIDAD

MENTAL GENERADA. *Ekp*, 13(3), 1576–1580.

Haboud, M., & Ostler, N. (2013). *Voces e imágenes de las lenguas en peligro*. Retrieved from <http://espanolcontacto.fe.uam.es/wordpress/wp-content/uploads/2017/02/Voces-e-imágenes-las-lenguas-indígenas-del-Ecuador.pdf>

Hernández, L., Acebedo, J., Martínez, C., & Cruz, B. (2014). El uso de las TIC en el aula: un análisis en términos de efectividad y eficacia. *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 21.

Hernandez, R. M. (2017). Impacto de las TIC en la educación Retos y Perspectivas. Propósitos y representaciones. *Propósitos y Representaciones*, ISSN 2307-7999, ISSN-e 2310-4635, Vol. 5, N°. 1, 2017 (Ejemplar Dedicado a: Enero - Junio), Págs. 325-347, 5(1), 325–347. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5904762>

INCIBE. (2018). Introducción a los sistemas embebidos. Retrieved May 19, 2019, from Agosto website: <https://www.incibe-cert.es/blog/introduccion-los-sistemas-embebidos>

La Hora. (2016). Lenguas que están en riesgo en Ecuador y el mundo : Intercultural : La Hora Noticias de Ecuador, sus provincias y el mundo. Retrieved May 15, 2019, from <https://www.lahora.com.ec/noticia/1101930367/lenguas-que-estn-en-riesgo-en-ecuador-y-el-mundo>

Mañas, C. (2011). *Principales modelos teóricos que explican y describen el desarrollo evolutivo de las personas. Controversias actuales*. Retrieved from <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/19835>

Marmolejo, R. (2017). Microcontrolador - qué es y para que sirve -

- HETPRO/TUTORIALES. Retrieved May 16, 2019, from <https://hetpro-store.com/TUTORIALES/microcontrolador/>
- Martínez, F. (2015). Tutorial Arduino: IDE Arduino | OpenWebinars. Retrieved May 16, 2019, from <https://openwebinars.net/blog/tutorial-arduino-ide-arduino/>
- Martínez, F. (2016). Tutorial Arduino: Comunicación serie. Retrieved May 19, 2019, from Mayo website: <https://openwebinars.net/blog/tutorial-arduino-comunicacion-serie/>
- Martinez Mendoza, F. (2008). La estimulación temprana: Enfoques, problemática y proyectos. *Journal Article*, 6(2), 103.
- Ministerio de Educación. (2016). *INSTRUCTIVO: PLANIFICACIONES CURRICULARES PARA EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN INSTRUCTIVO PARA PLANIFICACIONES CURRICULARES PARA EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUBSECRETARÍA DE FUNDAMENTOS EDUCATIVOS INSTRUCTIVO: PLANIFICACIONES CURRICULARES PARA EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN* Página 2 Contenido. Retrieved from <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/planificaciones-curriculares.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2014). *Currículo Educación Inicial 2014*. 37. Retrieved from <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CURRICULO-DE-EDUCACION-INICIAL.pdf>
- Montero Herrera, B. (2017). *Experiencias Docentes Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión de la Literatura*. 7, 92.

- Moseley, C. (2010). Atlas UNESCO de las lenguas del mundo en peligro. Retrieved from 3era edición website: <http://www.unesco.org/languages-atlas/es/atlasmap.html>
- Myra Jones Taylor. (2014). *Desde El Nacimiento Hasta Los Cinco Años*. Retrieved from http://www.ct.gov/oec/lib/oec/earlycare/elds/ctelds_spanish_web.pdf
- Neira Silva, J. (2008). *VISUAL, AUDITIVO o KINESTÉSICO*. Retrieved from https://choulo.files.wordpress.com/2008/05/todo_vak.pdf
- Nolasco Argueta, J. A. (2014). Uso de recursos multimedia para potenciar el aprendizaje de los estudiantes del noveno grado en la asignatura de electricidad en el Centro de Investigación e Innovación Educativas de la Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán. (CIIE UPNFM). *Paradigma: Revista de Investigación Educativa*, 95–108. <https://doi.org/10.5377/paradigma.v20i32.1417>
- Ortego Delgado, D. (2016). 28 herramientas open source imprescindibles | OpenWebinars. Retrieved May 16, 2019, from <https://openwebinars.net/blog/28-herramientas-open-source-imprescindibles/>
- Ortiz, L., Salmerón, H., & Rodríguez, S. (2007). La enseñanza de estrategias de aprendizaje en educación infantil. *Profesorado. Revista De*, 11(002). Retrieved from <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/567/56711214.pdf>
- Paza Guanolema, R. (2018). Importancia de la lengua Kichwa en las nuevas generaciones | RIKSINAKUY. Retrieved May 14, 2019, from <https://atuplan.com/2018/07/03/importancia-de-la-lengua-kichwa-en-las-nuevas-generaciones/>
- Perez, O., & Berretaga, A. (2006). Una Metodología Para El Desarrollo De Hardware Y Software Embebidos En Sistemas Críticos De Seguridad. *Sistemas, Cibernética e*

Informática, 3(2), 70–75. Retrieved from
[http://www.iiisci.org/journal/CV\\$/risici/pdfs/C863GM.pdf](http://www.iiisci.org/journal/CV$/risici/pdfs/C863GM.pdf)

Robles, B. (2008). *La infancia y la niñez en el sentido de identidad. Comentarios en torno a las etapas de la vida de Erik Erikson*. 75, 267–274. Retrieved from
<https://books.google.es/books?id=X6aHoUtXW44C&pg=PA267&dq=Elementos+quimicos+letales&hl=es&sa=X&ei=45U9VbbNHMGWNs7xgNAN&ved=0CCAQ6AEwAA#v=onepage&q=Elementos+quimicos+letales&f=false>

Rojas, D. (2017). Partes Microcontrolador - Mapa Mental. Retrieved May 16, 2019, from
<https://www.mindomo.com/es/mindmap/partes-microcontrolador-2b851b268fcd4cb1a7a7c598c53fa66d>

Romero Zapata, D., & Ochoa Rizzo, L. F. (2016). *INSTRUCTIVO: PLANIFICACIONES CURRICULARES PARA EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN INSTRUCTIVO PARA PLANIFICACIONES CURRICULARES PARA EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN SUBSECRETARÍA DE FUNDAMENTOS EDUCATIVOS INSTRUCTIVO: PLANIFICACIONES CURRICULARES PARA EL SISTEMA NACIONAL DE EDUCACIÓN*. Retrieved from
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/planificaciones-curriculares.pdf>

Saldarriaga Zambrano, P. J., Bravo Cedeño, G., & Loor Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, 2, 127–137. <https://doi.org/ISSN:2477-8818>

Schunk, D. H. (2012). Teoría cognoscitiva social. In *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa*. Retrieved from www.pearsonenespañol.com

Subsecretaria de apoyo, seguimiento y regulación de la educación, & Subsecretaria de Fundamentos Educativos. (2016). *INSTRUCTIVO PARA LA APLICACIÓN DE LA EVALUACIÓN ESTUDIANTIL (Actualizado a julio 2016)*. Retrieved from <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/07/Instructivo-para-la-aplicacion-de-la-evaluacion-estudiantil.pdf>

Vera, M. (2013). Biografía de Jean Piaget. Retrieved from <https://www.psicologiahoy.com/biografia-de-jean-piaget/>

ANEXOS

- **Anexo A: Formato de entrevista dirigida al Psicólogo Educativo**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

Entrevista dirigida al psicólogo educativo de la Unidad Educativa “**Benito Juárez**” **Comunidad de Pucará de San Roque Cantón Antonio Ante**, con el objetivo de recopilar información para el diseño y la elaboración de un prototipo de apoyo de aprendizaje del idioma Kichwa de manera interactiva enfocado a los niños de 5 años.

1. ¿Qué tipo de método de aprendizaje cree usted que permite a los niños adquirir con mayor facilidad el conocimiento?

Auditivo		Visual		Kinestésico	
----------	--	--------	--	-------------	--

¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

2. ¿Cree usted que mediante el uso de la tecnología (juguete interactivo) se puede ayudar al desarrollo cognitivo?

SI		NO	
----	--	----	--

¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

3. ¿Según su experiencia cree usted que los niños aceptarían la implementación de un juguete electrónico didáctico como apoyo para la enseñanza del idioma kichwa en los niños de Primero de Básica?

SI		NO	
----	--	----	--

¿Por qué?

.....
.....
.....
.....

4. ¿Qué tipo de material cree usted que sería el adecuado para la implementación de un juguete electrónico didáctico en el aula?

Madera		Plástico		Acrílico		Vidrio	
--------	--	----------	--	----------	--	--------	--

¿Por qué?

.....
.....
.....
.....

5. ¿Cree usted que los colores de un juguete influyen en los niños?

SI		NO	
----	--	----	--

¿Por qué?

.....
.....
.....
.....

6. ¿Qué recomendaría usted para la selección de los colores que serán empleados en el juguete?

.....
.....
.....
.....

7. Para un mejor entendimiento del niño o niña en cuanto al sistema, ¿Cree usted que el sistema debería emitir las instrucciones de forma hablada incluidas en el sistema, o estas deberían ser explicadas por el docente encargado de Primero de Básica?

SI		NO	
----	--	----	--

¿Por qué?

.....
.....
.....
.....

8. ¿Según su punto de vista y experiencia laboral cree que exista una acogida por parte de los padres de familia al momento de implementar este tipo de instrumentos para el apoyo de la enseñanza del idioma?

SI		NO	
----	--	----	--

¿Por qué?

.....
.....
.....
.....

.....

Psicólogo Educativo

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
 CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

Entrevista dirigida al psicólogo educativo de la Unidad Educativa “Benito Juárez” Comunidad de Pucará de San Roque Cantón Antonio Ante, con el objetivo de recopilar información para el diseño y la elaboración de un prototipo de apoyo de aprendizaje del idioma Kichwa de manera interactiva enfocado a los niños de 5 años.

1. ¿Qué tipo de método de aprendizaje cree usted que permite a los niños adquirir con mayor facilidad el conocimiento?

Auditivo	<input checked="" type="checkbox"/>	Visual	<input checked="" type="checkbox"/>	Kinestésico	<input checked="" type="checkbox"/>
----------	-------------------------------------	--------	-------------------------------------	-------------	-------------------------------------

¿Por qué?

... los niños en etapa de desarrollo aprenden de manera integral
 en la que la vinculación de métodos y áreas sensoriales
 potencia el aprendizaje

2. ¿Cree usted que mediante el uso de la tecnología (juguete interactivo) se puede ayudar al desarrollo cognitivo?

SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	-------------------------------------	----	--------------------------

¿Por qué?

... la metodología lúdica y el uso de apoyos, mejora
 el desarrollo del aprendizaje

3. ¿Según su experiencia cree usted que los niños aceptarían la implementación de un juguete electrónico didáctico como apoyo para la enseñanza del idioma kichwa en los niños de Primero de Básica?

SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	-------------------------------------	----	--------------------------

¿Por qué?

... la edad y etapa de desarrollo de los Niños y Niñas
 permite la acogida y aceptación de juguetes y apoyos
 lúdicos y recreativos

4. ¿Qué tipo de material cree usted que sería el adecuado para la implementación de un juguete electrónico didáctico en el aula?

Madera	<input checked="" type="checkbox"/>	Plástico	<input type="checkbox"/>	Acrílico	<input type="checkbox"/>	Vidrio	<input type="checkbox"/>
--------	-------------------------------------	----------	--------------------------	----------	--------------------------	--------	--------------------------

¿Por qué?

El material sostenible y natural es la mejor forma de incentivar la vinculación con lo natural.

5. ¿Cree usted que los colores de un juguete influyen en los niños?

SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	-------------------------------------	----	--------------------------

¿Por qué?

Técnicamente el cerebro dispone de diferentes áreas de recepción con lo cual si recibe más señales, en busca de un mismo objetivo; el aprendizaje será captado mejor.

6. ¿Qué recomendaría usted para la selección de los colores que serán empleados en el juguete?

Una paleta de colores primarios y básicos en contraste con un color neutro; para más y mejor percepción.

7. Para un mejor entendimiento del niño o niña en cuanto al sistema, ¿Cree usted que el sistema debería emitir las instrucciones de forma hablada incluidas en el sistema, o estas deberían ser explicadas por el docente encargado de Primero de Básica?

SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	-------------------------------------	----	--------------------------

¿Por qué?

La metodología inclusiva resulta en un proceso integrador y no lo hace dependiente de un guía; con esto se fomenta el aprendizaje constructivista.

8. ¿Según su punto de vista y experiencia laboral cree que exista una acogida por parte de los padres de familia al momento de implementar este tipo de instrumentos para el apoyo de la enseñanza del idioma?

SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	-------------------------------------	----	--------------------------

¿Por qué?

Las familias de estudiantes de niveles preparatorios
están más comprometidas con el desarrollo de sus hijos
por lo que la acogida sería en un grado muy alto



Psicólogo Educativo



- **Formato entrevista dirigida al Docente del idioma kichwa**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

Entrevista dirigida al docente de la asignatura del idioma Kichwa de la Unidad Educativa **“Benito Juárez” Comunidad de Pucará de San Roque Cantón Antonio Ante**, con el objetivo de recopilar información para el diseño y la elaboración de un prototipo de apoyo de aprendizaje del idioma Kichwa de manera interactiva enfocado a los niños de 5 años.

1. ¿Con cuántos docentes que imparten el idioma kichwa cuenta la unidad Educativa?

1		2		3		Mas	
---	--	---	--	---	--	-----	--

2. Según su experiencia laboral en la Unidad educativa en que porcentaje los niños de Primero de Básica dominan el idioma kichwa al momento de iniciar el año lectivo.

0%		25%		50%		75%		100%	
----	--	-----	--	-----	--	-----	--	------	--

¿Por qué cree que hay ese porcentaje?

.....

.....

.....

3. ¿Qué tipo de instrumentos didácticos se emplea para el aprendizaje del idioma en el aula?

.....

¿Por qué?

.....

.....

Existe la utilización de algún tipo de tecnología para impartir clases.

SI		NO	
----	--	----	--

¿Cual?

.....

4. ¿Según su experiencia laboral conoce de alguna herramienta o dispositivo electrónico el cual sea dirigido al aprendizaje del idioma kichwa?

SI		NO	
----	--	----	--

5. ¿Cree usted que se debería implementar un dispositivo electrónico (juguete didáctico) el cual se deba aprovechar al máximo sus cualidades y que a su vez permita desarrollar las habilidades del aprendizaje del idioma en los niños y niñas de Primero de Básica?

SI		NO	
----	--	----	--

¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

6. ¿En el caso de existir la implementación de un juguete electrónico didáctico para el apoyo de la enseñanza del idioma que áreas serian fundamentales que contenga este juguete, de tal manera que pueda abarcar los temas correspondientes al Primero de Básica?

.....

.....

.....

¿Por qué?

.....

.....

.....

7. ¿Qué tipo de metodología utiliza para la enseñanza de los niños de Primero de Básica?

.....

.....

¿Por qué?

.....

.....

.....

.....

8. ¿Qué formas de evaluación utiliza en el aula para medir el progreso del aprendizaje en los niños de Primero de Básica?

.....

.....

.....

.....
.....
.....

.....

Firma Docente

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
 FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
 CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN

Entrevista dirigida al docente de la asignatura del idioma Kichwa de la Unidad Educativa “Benito Juárez” Comunidad de Pucará de San Roque Cantón Antonio Ante, con el objetivo de recopilar información para el diseño y la elaboración de un prototipo de apoyo de aprendizaje del idioma Kichwa de manera interactiva enfocado a los niños de 5 años.

1. ¿Con cuántos docentes que imparten el idioma kichwa cuenta la unidad Educativa?

1	<input checked="" type="checkbox"/>	2		3		Mas	
---	-------------------------------------	---	--	---	--	-----	--

2. Según su experiencia laboral en la Unidad educativa en que porcentaje los niños de Primero de Básica dominan el idioma kichwa al momento de iniciar el año lectivo.

0%		25%	<input checked="" type="checkbox"/>	50%		75%		100%	
----	--	-----	-------------------------------------	-----	--	-----	--	------	--

¿Por qué cree que hay ese porcentaje?

No reciben una educación del idioma en el núcleo familiar, de esta manera se puede decir que las personas mayores que integran el hogar no les incentivan a utilizar el idioma.

3. ¿Qué tipo de instrumentos didácticos se emplea para el aprendizaje del idioma en el aula?

Foami, cartulinas, paletas, rome cabezas

¿Por qué?

Desarrollan las habilidades y destrezas de cada estudiante

Existe la utilización de algún tipo de tecnología para impartir clases.

SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	
----	-------------------------------------	----	--

¿Cual?

Infocus (Proyector)

4. ¿Según su experiencia laboral conoce de alguna herramienta o dispositivo electrónico el cual sea dirigido al aprendizaje del idioma kichwa?

SI		NO	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--	----	-------------------------------------

5. ¿Cree usted que se debería implementar un dispositivo electrónico (juguete didáctico) el cual se deba aprovechar al máximo sus cualidades y que a su vez permita desarrollar las habilidades del aprendizaje del idioma en los niños y niñas de Primero de Básica?

SI	X	NO	
----	---	----	--

¿Por qué?

Debería de existir para así ayudar a desarrollar las distintas destrezas en los niños en el aula, de una forma diferente a la tradicional y de la misma manera ayudar e incentivar a los niños el aprendizaje del idioma.

6. ¿En el caso de existir la implementación de un juguete electrónico didáctico para el apoyo de la enseñanza del idioma que áreas serían fundamentales que contenga este juguete, de tal manera que pueda abarcar los temas correspondientes al Primero de Básica?

Saludos principales, figuras principales, colores básicos, números del 0 al 10, animales existentes en la zona, frutas más conocidas en la zona.

¿Por qué?

De acuerdo con la guía académica estos son los principales temas que abarca el currículo en cuanto a la enseñanza del idioma, iniciando así con conceptos básicos conocidos por los estudiantes.

7. ¿Qué tipo de metodología utiliza para la enseñanza de los niños de Primero de Básica?

Metodología Lúdica

¿Por qué?

Esta metodología consiste en que los alumnos puedan aprender mediante el juego a través de actividades divertidas utilizando material didáctico como apoyo para el aprendizaje.

8. ¿Qué formas de evaluación utiliza en el aula para medir el progreso del aprendizaje en los niños de Primero de Básica?

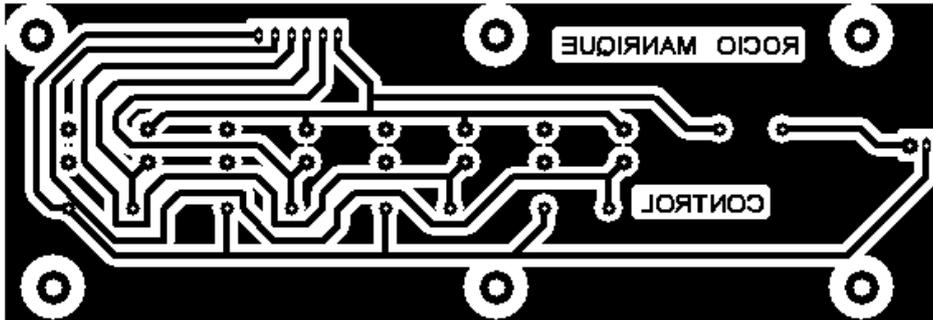
Utilizando material didáctico

Repetición de canciones

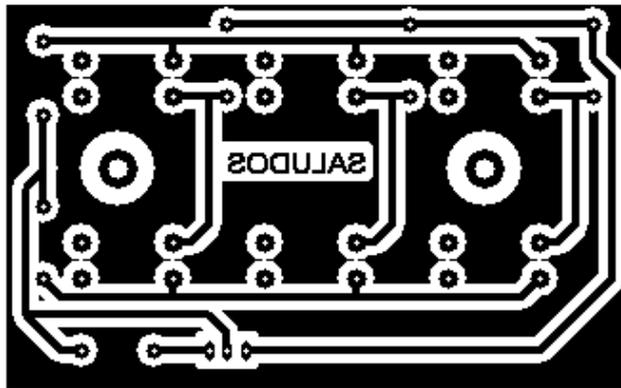
Pruebas que desarrollen el aprendizaje cognitivo

Firma Docente

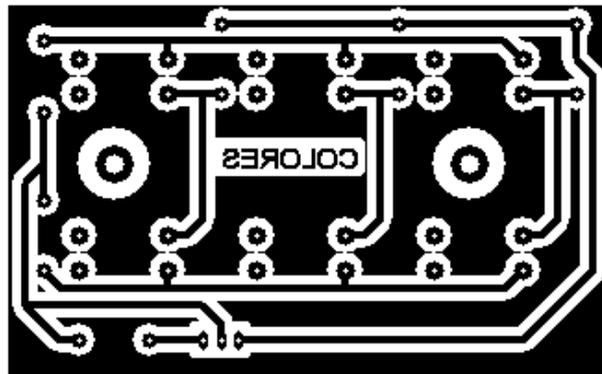
- Anexo B: Diseño de circuitos impresos



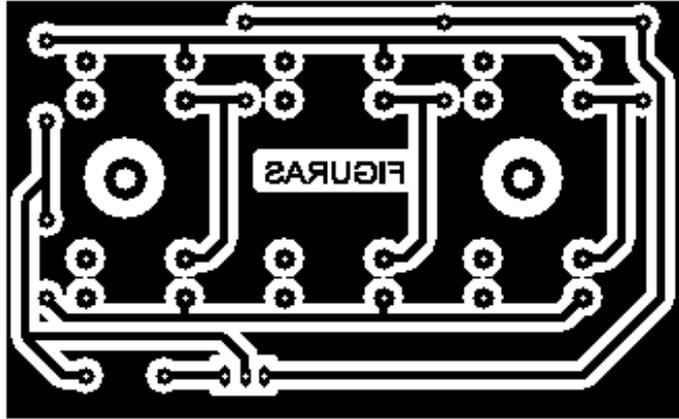
Área de Control



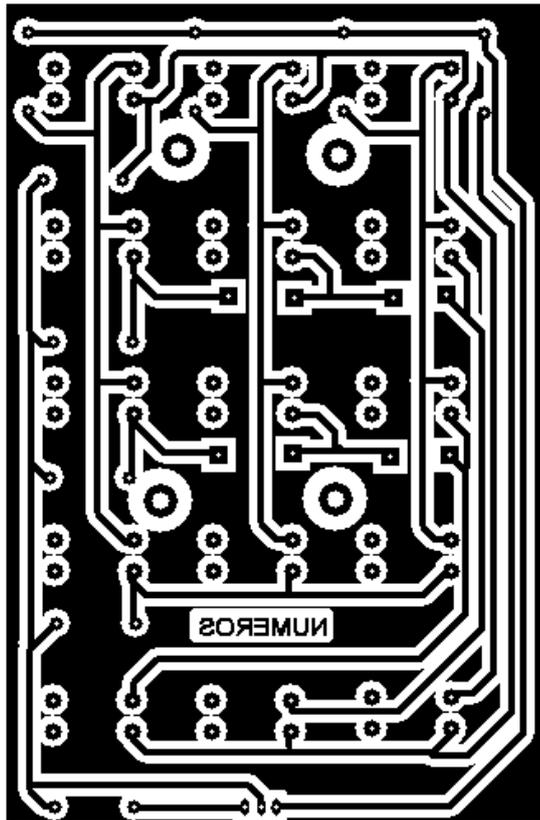
Área Saludos



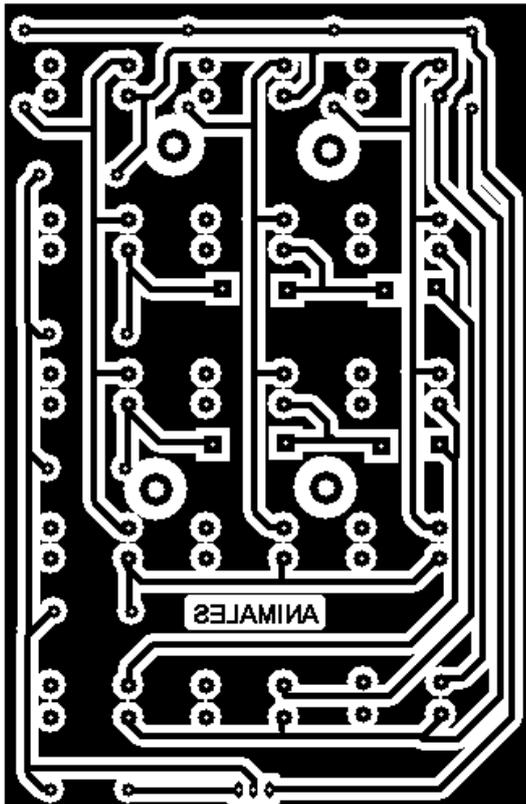
Área Colores



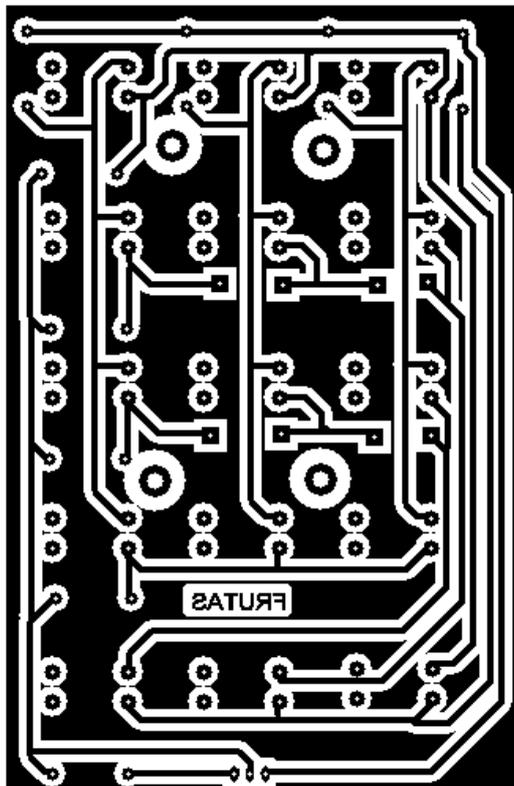
Área Figuras



Área Números



Área Animales



Área Frutas

- Anexo C: Circuitos Armados



Circuito Armado Área de Saludos



Circuito Armado Área de Saludos



Circuito Armado Área de Colores



Circuito Armado Área de Figuras



Circuito Armado Área de Números



Circuito Armado Área de Animales



Circuito Armado Área de Frutas

- **Anexo D: Formato evaluación diagnóstico**

UNIDAD EDUCATIVA “BENITO JUÁREZ”

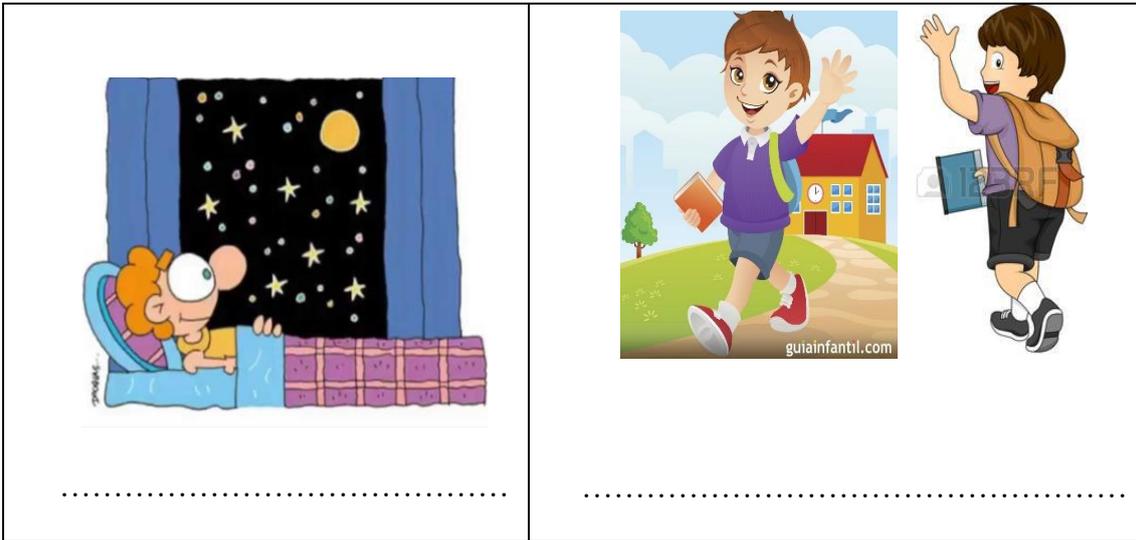
EVALUACIÓN DIAGNOSTICO

IDIOMA KICHWA

**CUESTIONARIO DE DESCUBRIMIENTO Y COMPRENSIÓN DE LOS
COLORES Y SALUDOS UTILIZANDO EN KICHWA.**

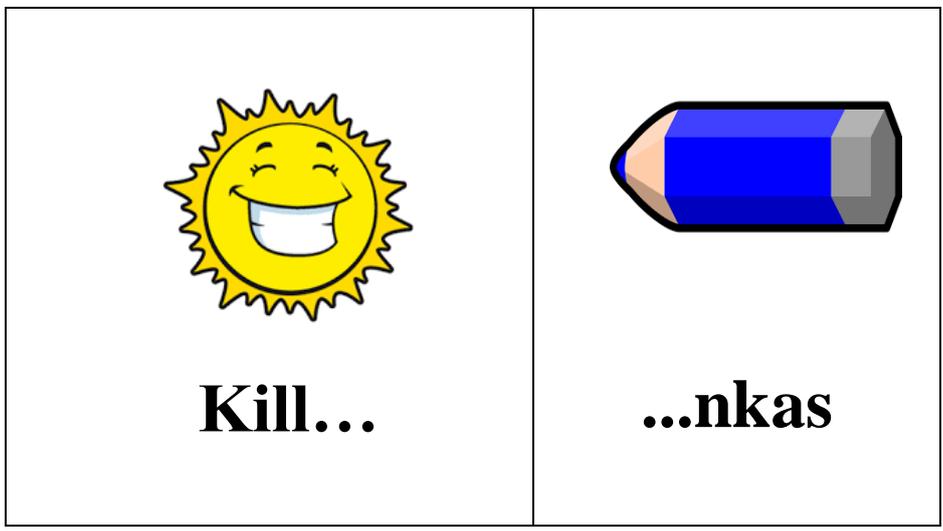
1.-Observa los dibujos e identifica los saludos y pega los recortes según corresponda.

 <p>.....</p>	 <p>.....</p>
 <p>.....</p>	 <p>.....</p>



Imanalla	Allí chishi
kayakaman	Allí tuta
Alli puncha	Ashata Kashkman

2.-Complete la letra que falta en cada uno de los colores

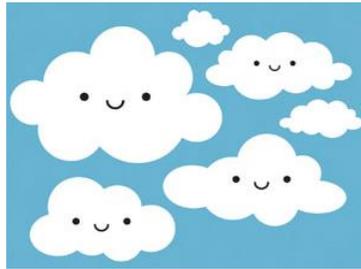




p...ka



yur...k



y...na

3.-Escuche y dibuje la figura geométrica.

Rumpa	Kimsa manyayuk
Chuskushka	Sunichuskupallka

**CUESTIONARIO DE DESCUBRIMIENTO Y COMPRENSIÓN DE LOS
NÚMEROS UTILIZANDO EN KICHWA.**

1.- Una las palabras con el número que corresponda.

ishkay



chusku



illak



pichka



shuk



kimsa



pusak



chunka



sukta



kanchis



iskum



CUESTIONARIO DE DESCUBRIMIENTO Y COMPRENSIÓN DE LOS ANIMALES UTILIZANDO EN KICHWA.

1.- Escoja la palabra y escriba bajo el dibujo

Kunu	chantasu	misi	llama
allku	añas	ushu	allku



.....

.....

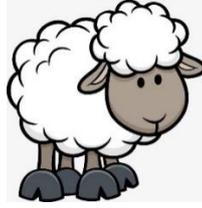
.....



.....

.....

.....

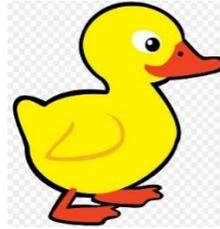


.....

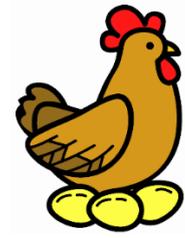
2.- Complete la letra que falta en cada uno de los animales



Kuch...



kull...a



at...llpa



Chit...



k...yi



a...yu



w...rmi wak...

CUESTIONARIO DE DESCUBRIMIENTO Y COMPRENSIÓN DE LAS FRUTAS UTILIZANDO EN KICHWA.

1.-Complete la letra que falta en cada una de las frutas



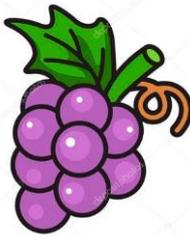
Pal...nta



chil...na



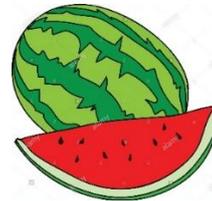
a...uysa



Lunt...a



chiw...lla



hul...



Up...lla

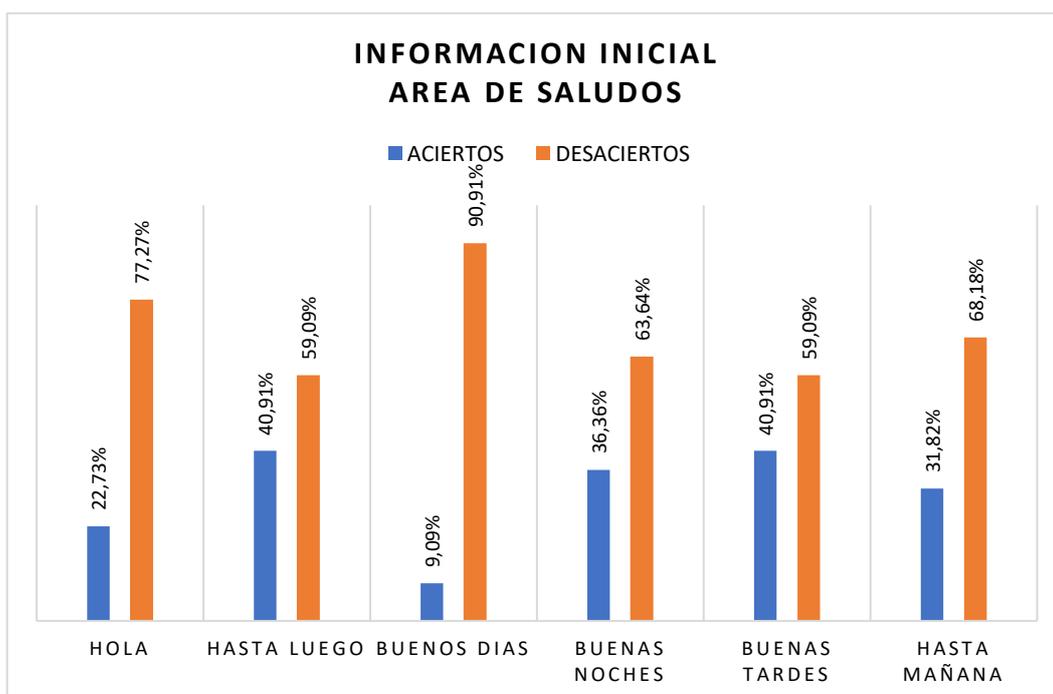
2-Escoja la palabra y escriba bajo el dibujo

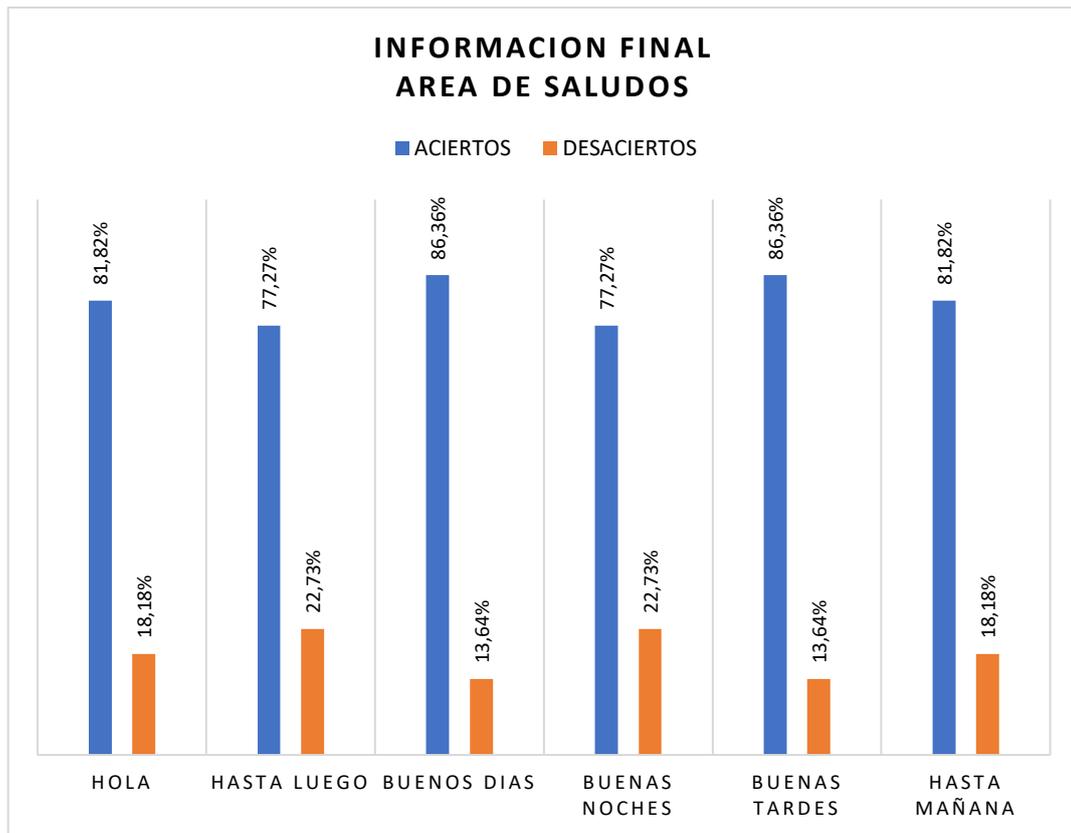
zulin	warmi chilina	palta	hayak chilina
wallismuyu	Waytampu	apimanku	



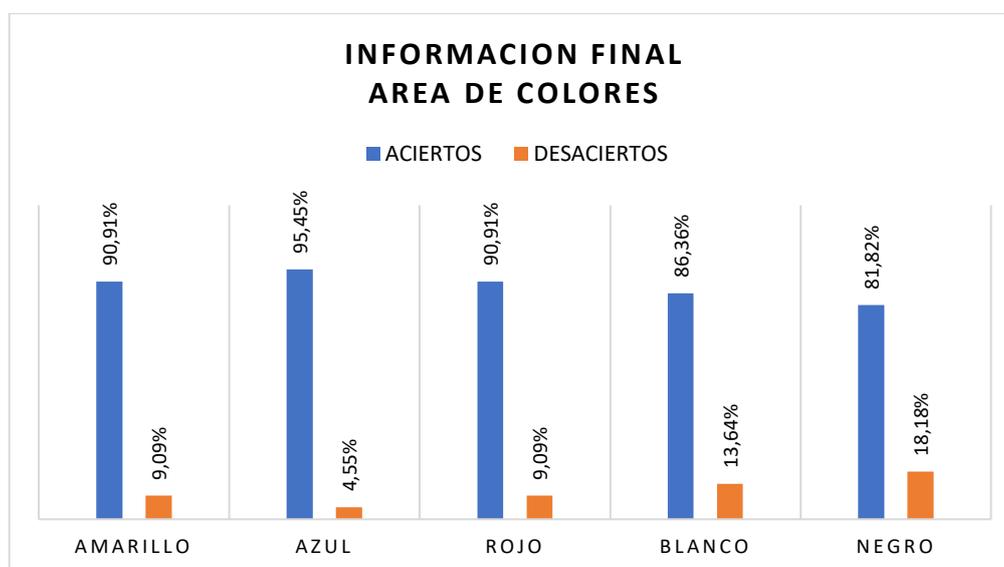
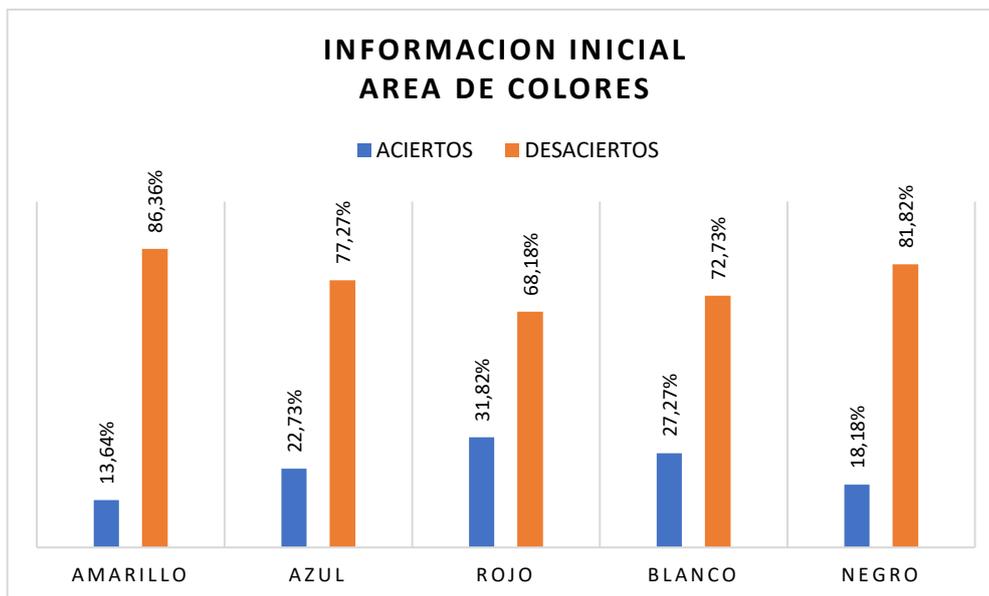
- **Anexo E:** Evaluación diagnóstico, tabulación de los resultados iniciales y finales.

AREA DE SALUDOS				
INFORMACION INICIAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
HOLA	5	17	22,73%	77,27%
HASTA LUEGO	9	13	40,91%	59,09%
BUENOS DIAS	2	20	9,09%	90,91%
BUENAS NOCHES	8	14	36,36%	63,64%
BUENAS TARDES	9	13	40,91%	59,09%
HASTA MAÑANA	7	15	31,82%	68,18%
PROMEDIO			30,30%	69,70%
INFORMACION FINAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
HOLA	18	4	81,82%	18,18%
HASTA LUEGO	17	5	77,27%	22,73%
BUENOS DIAS	19	3	86,36%	13,64%
BUENAS NOCHES	17	5	77,27%	22,73%
BUENAS TARDES	19	3	86,36%	13,64%
HASTA MAÑANA	18	4	81,82%	18,18%
PROMEDIO			81,82%	18,18%

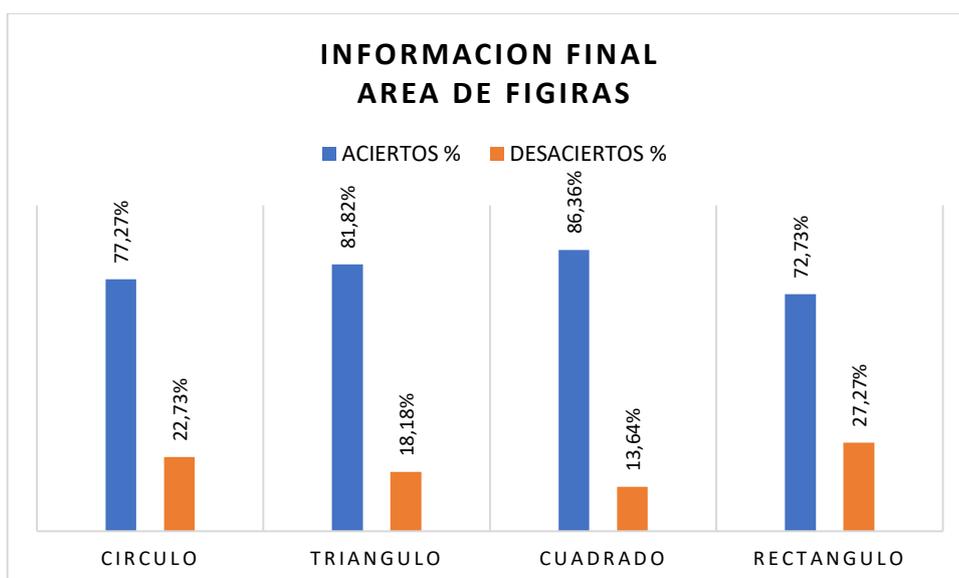
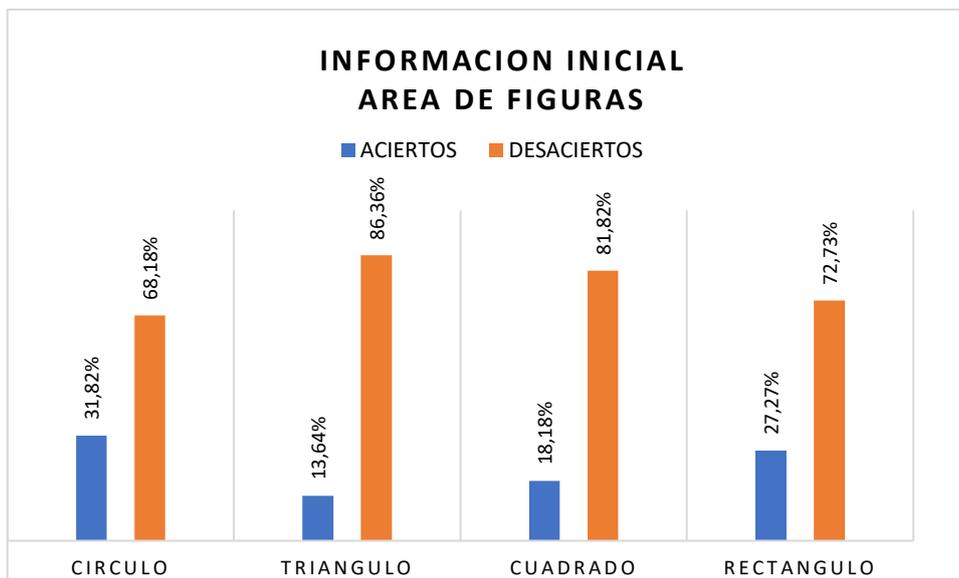




AREA DE COLORES				
INFORMACION INICIAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
AMARILLO	3	19	13,64%	86,36%
AZUL	5	17	22,73%	77,27%
ROJO	7	15	31,82%	68,18%
BLANCO	6	16	27,27%	72,73%
NEGRO	4	18	18,18%	81,82%
PROMEDIO			22,73%	77,27%
INFORMACION FINAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
AMARILLO	20	2	90,91%	9,09%
AZUL	21	1	95,45%	4,55%
ROJO	20	2	90,91%	9,09%
BLANCO	19	3	86,36%	13,64%
NEGRO	18	4	81,82%	18,18%
PROMEDIO			89,09%	10,91%

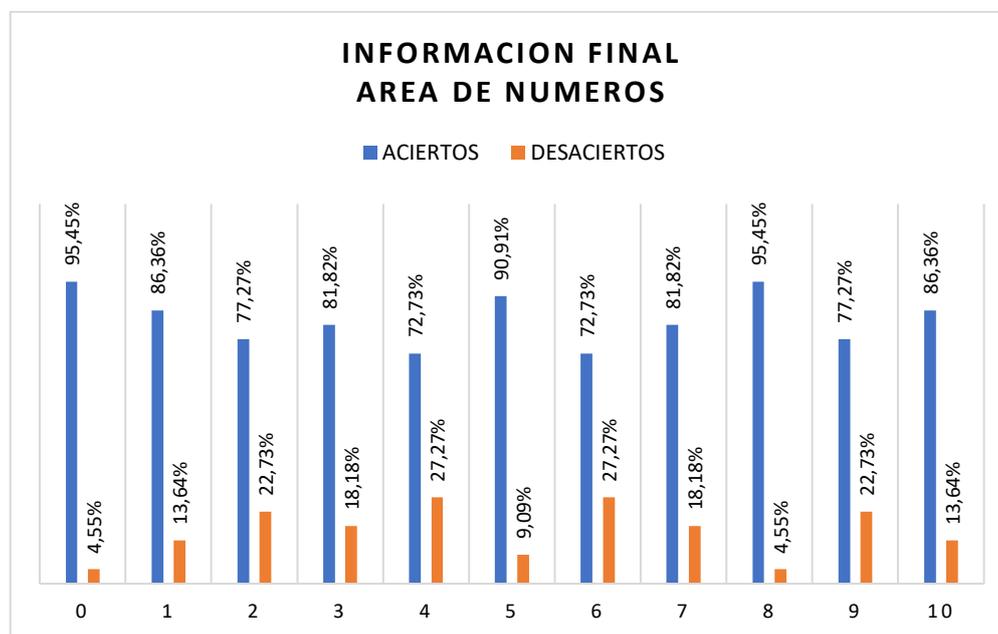
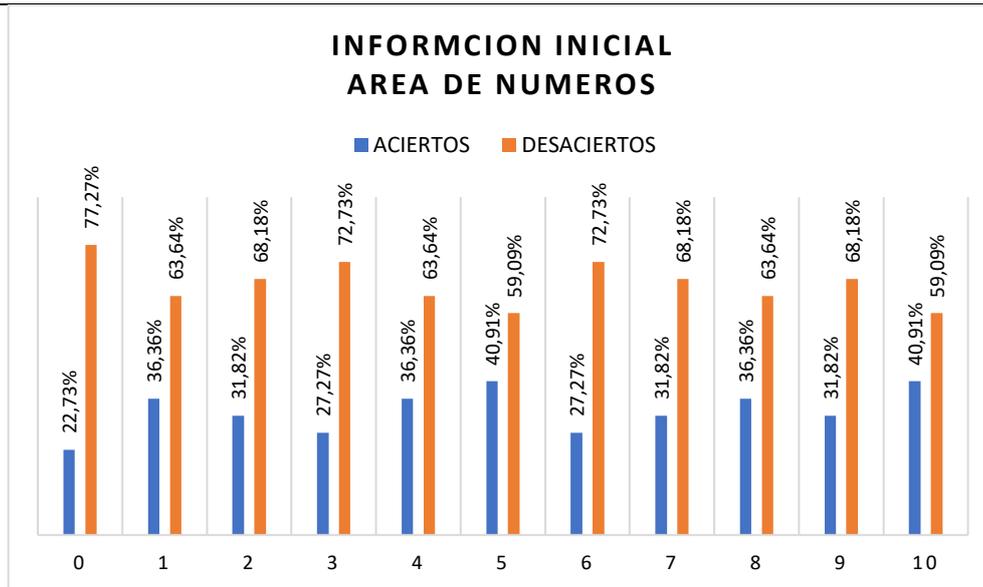


AREA DE FIGURAS				
INFORMACION INICIAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
CIRCULO	7	15	31,82%	68,18%
TRIANGULO	3	19	13,64%	86,36%
CUADRADO	4	18	18,18%	81,82%
RECTANGULO	6	16	27,27%	72,73%
PROMEDIO			22,73%	77,27%
INFORMACION FINAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
	S	S	%	%
CIRCULO	17	5	77,27%	22,73%
TRIANGULO	18	4	81,82%	18,18%
CUADRADO	19	3	86,36%	13,64%
RECTANGULO	16	6	72,73%	27,27%
PROMEDIO			79,55%	20,45%



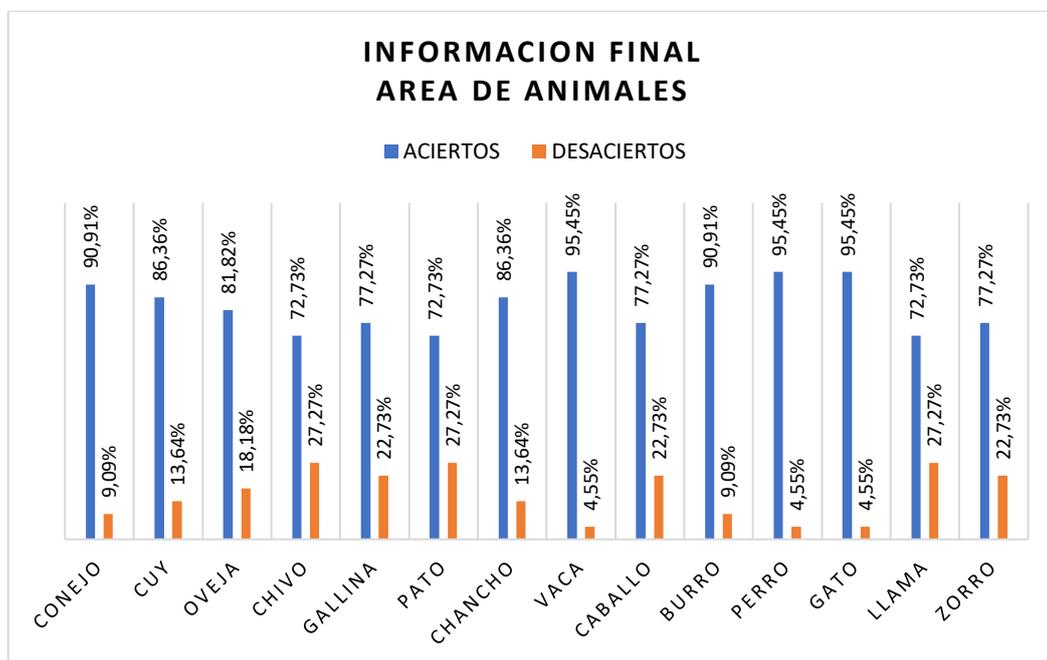
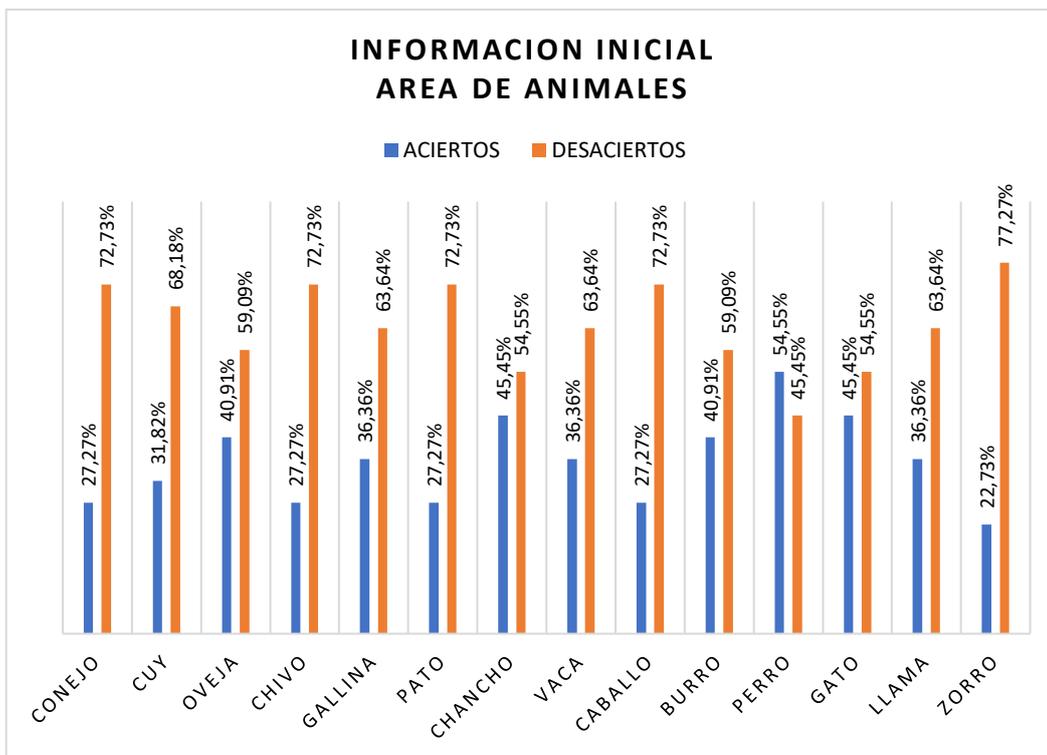
NUMEROS DE NUMEROS					
INFORMACION INICIAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS	
0	5	17	22,73%	77,27%	
1	8	14	36,36%	63,64%	
2	7	15	31,82%	68,18%	
3	6	16	27,27%	72,73%	
4	8	14	36,36%	63,64%	
5	9	13	40,91%	59,09%	
6	6	16	27,27%	72,73%	
7	7	15	31,82%	68,18%	
8	8	14	36,36%	63,64%	
9	7	15	31,82%	68,18%	
10	9	13	40,91%	59,09%	
PROMEDIO			33,06%	66,94%	

INFORMACION FINAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
0	21	1	95,45%	4,55%
1	19	3	86,36%	13,64%
2	17	5	77,27%	22,73%
3	18	4	81,82%	18,18%
4	16	6	72,73%	27,27%
5	20	2	90,91%	9,09%
6	16	6	72,73%	27,27%
7	18	4	81,82%	18,18%
8	21	1	95,45%	4,55%
9	17	5	77,27%	22,73%
10	19	3	86,36%	13,64%
PROMEDIO			83,47%	16,53%

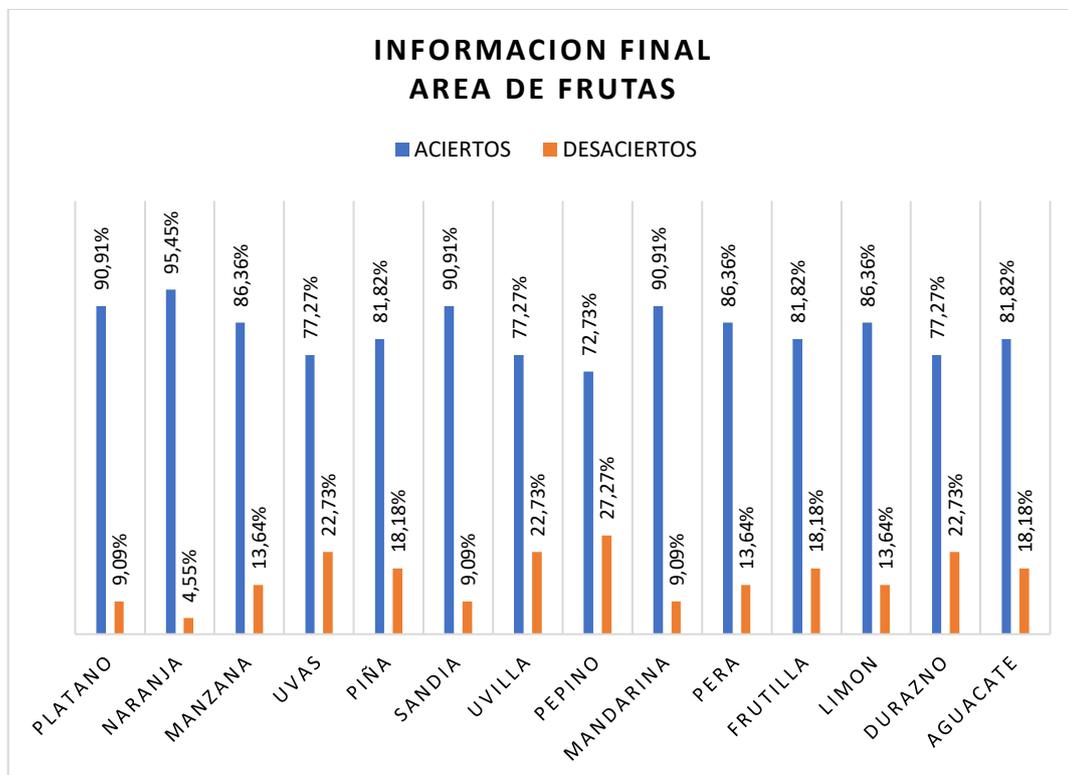
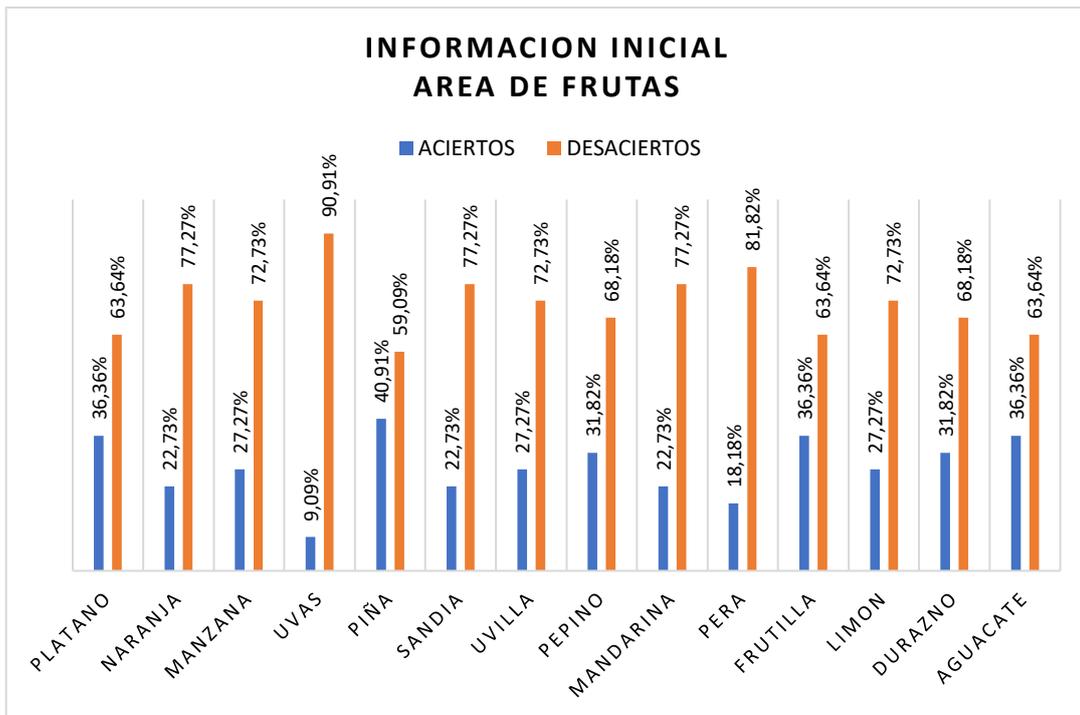


AREA DE ANIMALES

INFORMACION INICIAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Conejo	6	16	27,27%	72,73%
Cuy	7	15	31,82%	68,18%
Oveja	9	13	40,91%	59,09%
Chivo	6	16	27,27%	72,73%
Gallina	8	14	36,36%	63,64%
Pato	6	16	27,27%	72,73%
Chancho	10	12	45,45%	54,55%
Vaca	8	14	36,36%	63,64%
Caballo	6	16	27,27%	72,73%
Burro	9	13	40,91%	59,09%
Perro	12	10	54,55%	45,45%
Gato	10	12	45,45%	54,55%
Llama	8	14	36,36%	63,64%
Zorro	5	17	22,73%	77,27%
PROMEDIO			35,71%	64,29%
INFORMACION FINAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Conejo	20	2	90,91%	9,09%
Cuy	19	3	86,36%	13,64%
Oveja	18	4	81,82%	18,18%
Chivo	16	6	72,73%	27,27%
Gallina	17	5	77,27%	22,73%
Pato	16	6	72,73%	27,27%
Chancho	19	3	86,36%	13,64%
Vaca	21	1	95,45%	4,55%
Caballo	17	5	77,27%	22,73%
Burro	20	2	90,91%	9,09%
Perro	21	1	95,45%	4,55%
Gato	21	1	95,45%	4,55%
Llama	16	6	72,73%	27,27%
Zorro	17	5	77,27%	22,73%
PROMEDIO			83,77%	16,23%



AREA DE FRUTAS				
INFORMACION INICIAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Plátano	8	14	36,36%	63,64%
Naranja	5	17	22,73%	77,27%
Manzana	6	16	27,27%	72,73%
Uvas	2	20	9,09%	90,91%
Piña	9	13	40,91%	59,09%
Sandia	5	17	22,73%	77,27%
Uvilla	6	16	27,27%	72,73%
Pepino	7	15	31,82%	68,18%
Mandarina	5	17	22,73%	77,27%
Pera	4	18	18,18%	81,82%
Frutilla	8	14	36,36%	63,64%
Limón	6	16	27,27%	72,73%
Durazno	7	15	31,82%	68,18%
Aguacate	8	14	36,36%	63,64%
PROMEDIO			27,92%	72,08%
INFORMACION FINAL	ACIERTOS	DESACIERTOS	ACIERTOS	DESACIERTOS
Plátano	20	2	90,91%	9,09%
Naranja	21	1	95,45%	4,55%
Manzana	19	3	86,36%	13,64%
Uvas	17	5	77,27%	22,73%
Piña	18	4	81,82%	18,18%
Sandia	20	2	90,91%	9,09%
Uvilla	17	5	77,27%	22,73%
Pepino	16	6	72,73%	27,27%
Mandarina	20	2	90,91%	9,09%
Pera	19	3	86,36%	13,64%
Frutilla	18	4	81,82%	18,18%
Limón	19	3	86,36%	13,64%
Durazno	17	5	77,27%	22,73%
Aguacate	18	4	81,82%	18,18%
			84,09%	15,91%



- **Anexo F: Modelo para la evaluación del Tablero didáctico**

Estudiante:

Área de aprendizaje: Idioma kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete						
Comprende los idiomas planteados						
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas						
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área						
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área						
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área						
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área						
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área						
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área						
Puntuación aciertos						
Puntuación desaciertos						

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

A: Adquirid

Observaciones:

Lcda. Elsi Males

Directora



Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCULTURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante:

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete						
Comprende los idiomas planteados						
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas						
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área						
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área						
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área						
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área						
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área						
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área						
Puntuación aciertos						
Puntuación desaciertos						

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora



- **Anexo G:** Resultado de la Evaluación del Sistema Inicial y Final en las diferentes áreas planteadas, tabulación de los resultados obtenidos en la muestra de 22 estudiantes.

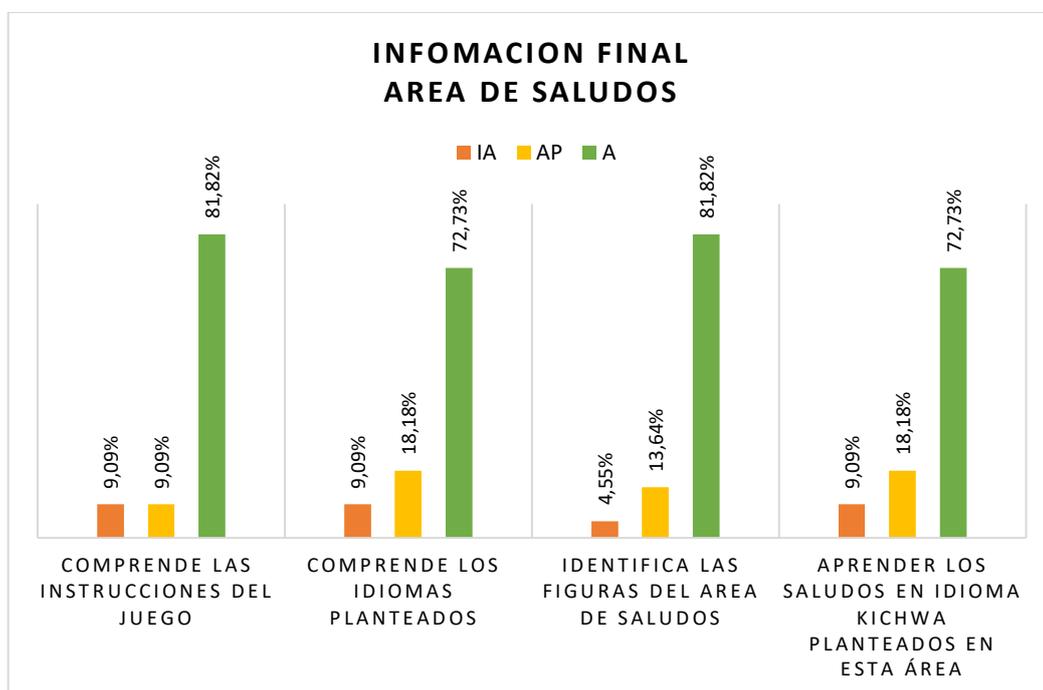
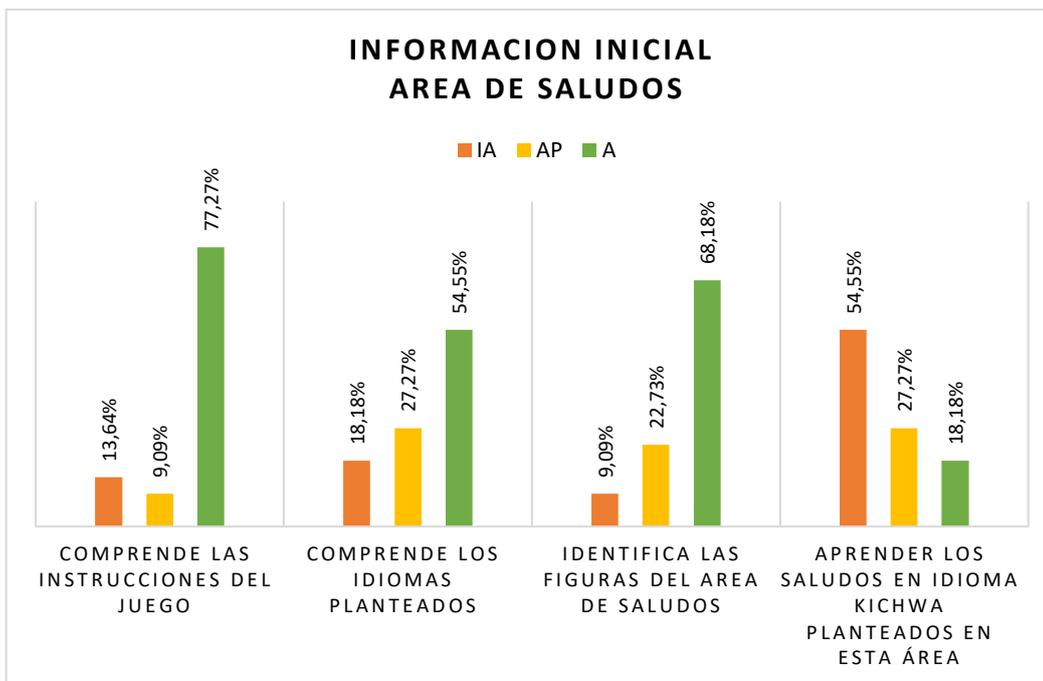
IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

A: Adquirido

Evaluación #1 y Tabulación Área de Saludos.

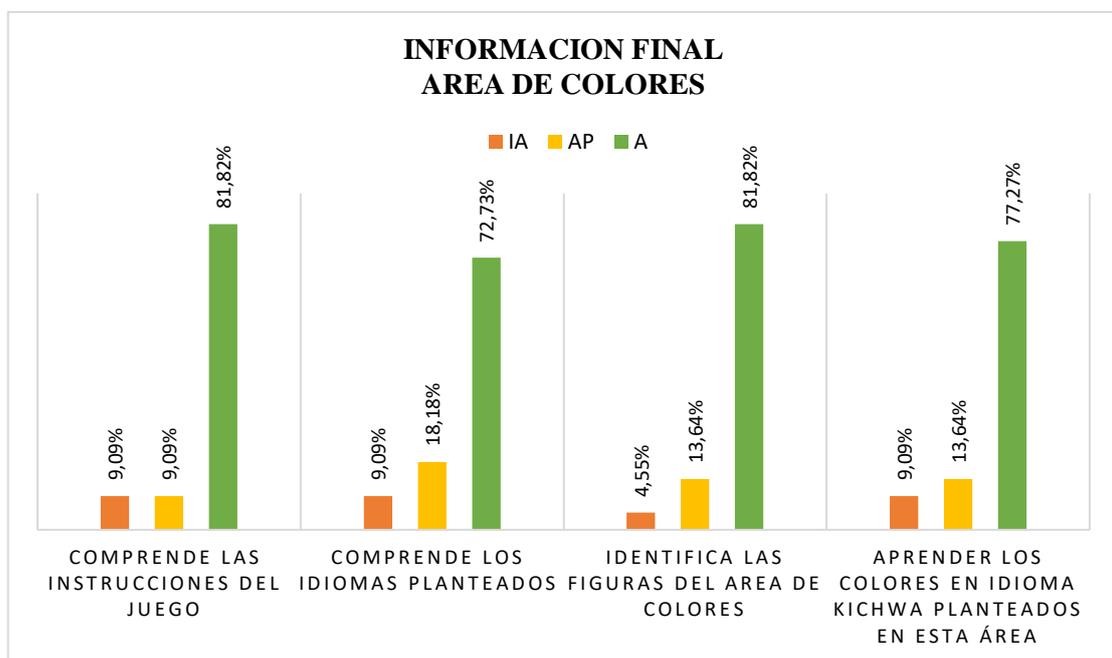
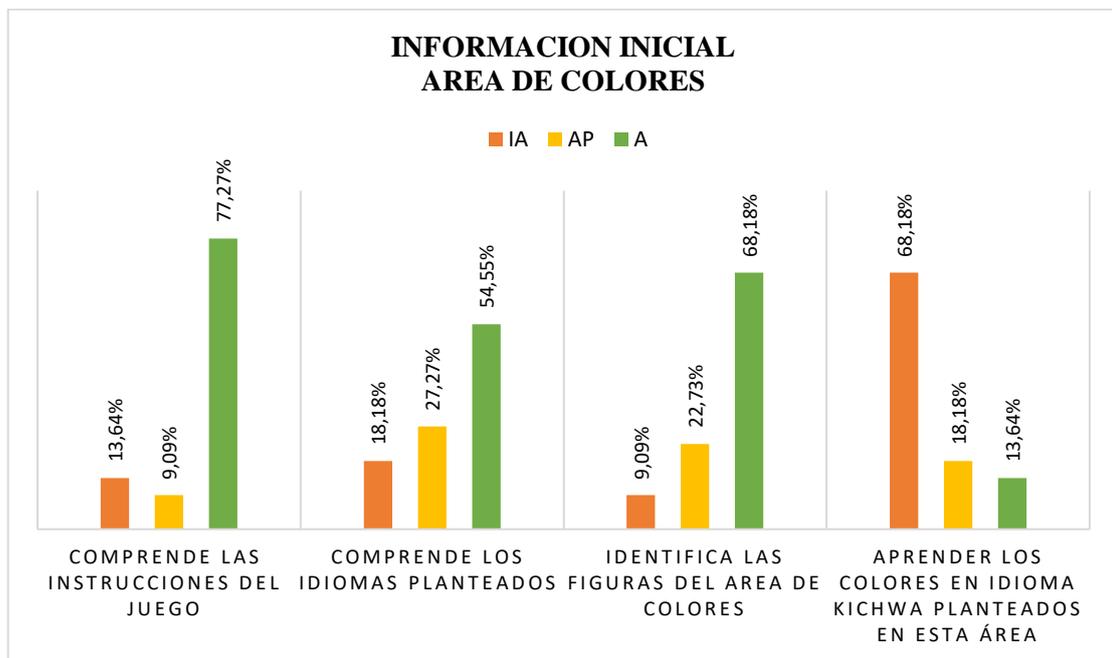
AREA DE SALUDOS						
INFORMACION INICIAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	3	2	17	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	4	6	12	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de saludos	2	5	15	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	12	6	4	54,55%	27,27%	18,18%
PROMEDIO GENERAL				23,86%	21,59%	54,55%
INFORMACION FINAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	2	2	18	9,09%	9,09%	81,82%
Comprende los idiomas planteados	2	4	16	9,09%	18,18%	72,73%
Identifica las figuras del área de saludos	1	3	18	4,55%	13,64%	81,82%
Aprende los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	2	4	16	9,09%	18,18%	72,73%
PROMEDIO GENERAL				7,95%	14,77%	77,27%



Evaluación #2 y Tabulación Área de Colores.

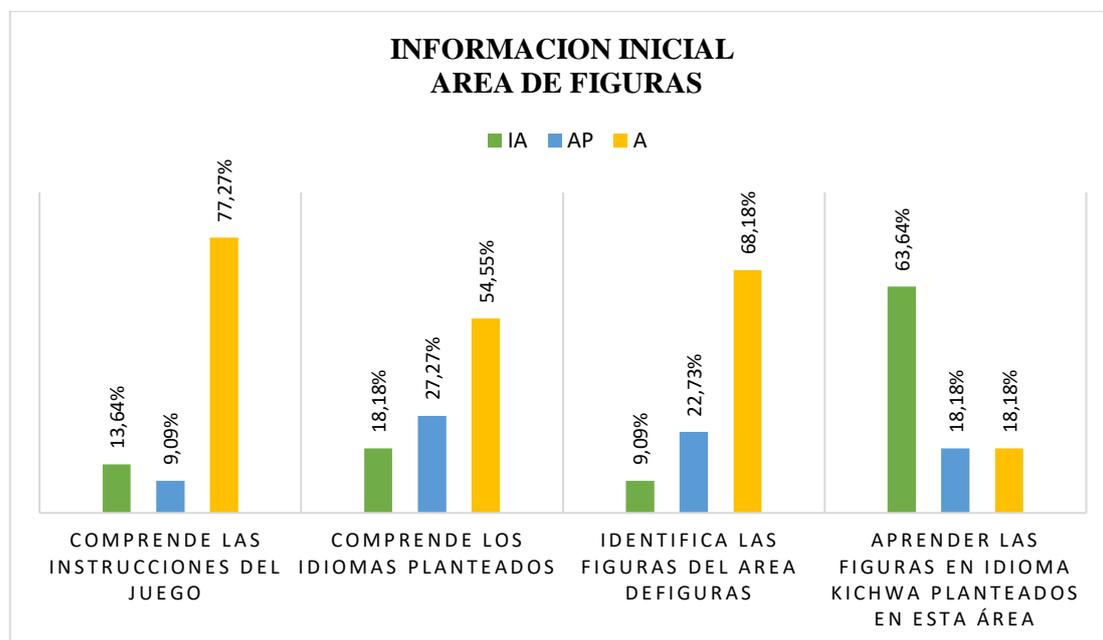
AREA DE COLORES						
INFORMACIO INICIAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	3	2	17	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	4	6	12	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de colores	2	5	15	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende los colores en idioma kichwa planteados en esta área	15	4	3	68,18%	18,18%	13,64%

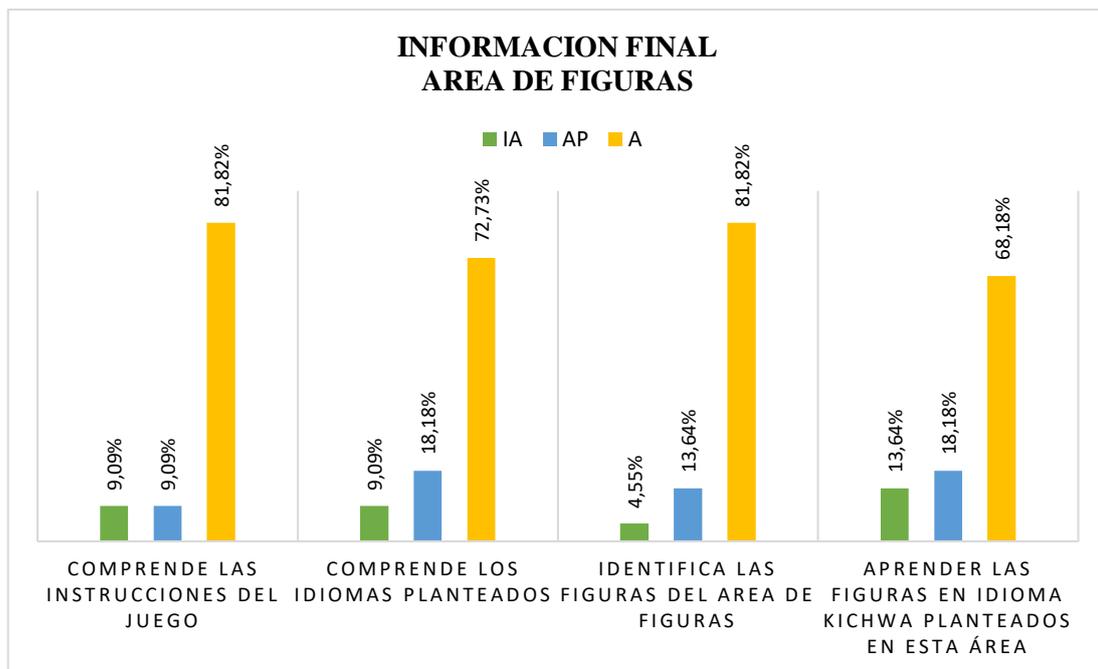
PROMEDIO GENERAL				27,27%	19,32%	53,41%
INFORMACION FINAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	2	2	18	9,09%	9,09%	81,82%
Comprende los idiomas planteados	2	4	16	9,09%	18,18%	72,73%
Identifica las figuras del área de colores	1	3	18	4,55%	13,64%	81,82%
Aprende los colores en idioma kichwa planteados en esta área	2	3	17	9,09%	13,64%	77,27%
PROMEDIO GENERAL				7,95%	13,64%	78,41%



Evaluación #3 y Tabulación Área de Figuras.

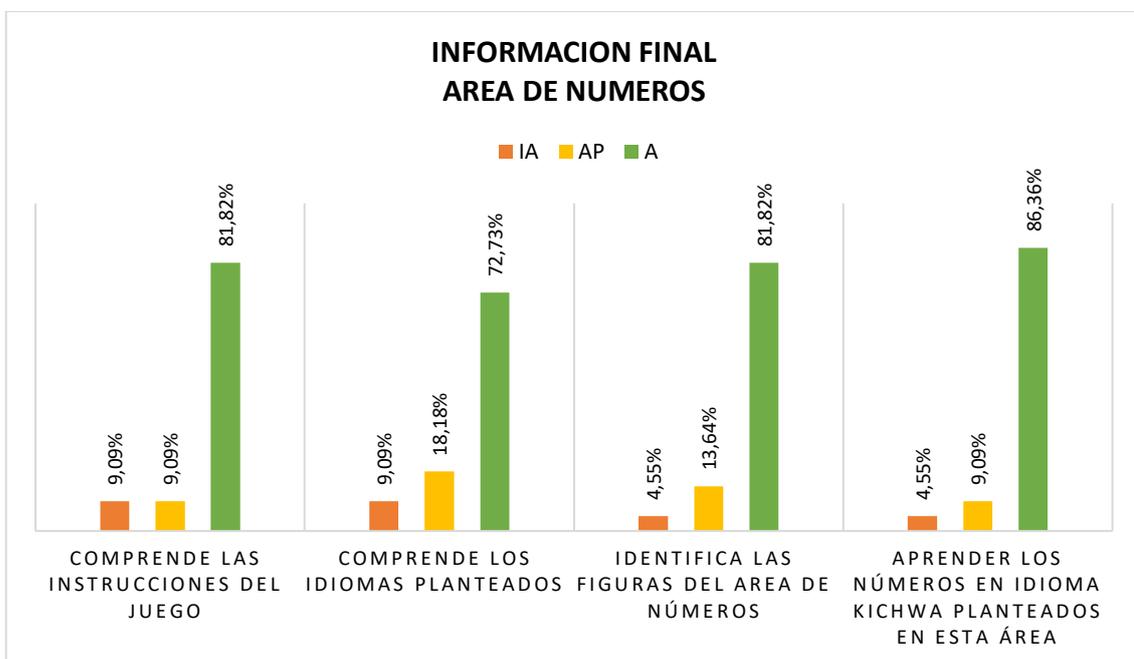
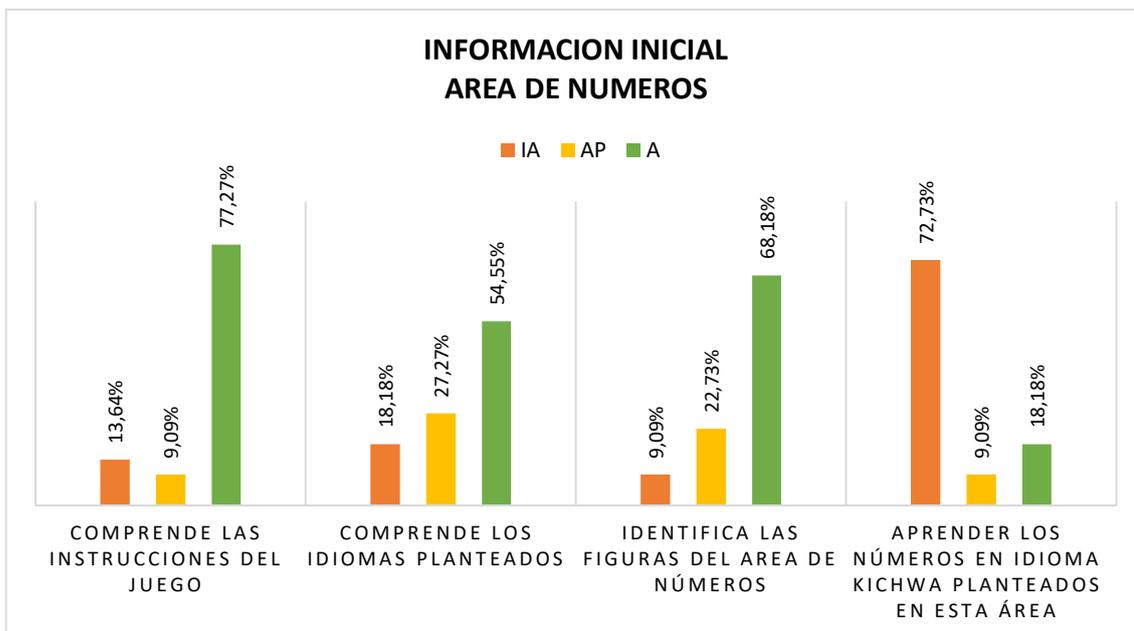
AREA DE FIGURAS						
INFORMACION INICIAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	3	2	17	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	4	6	12	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de figuras	2	5	15	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	14	4	4	63,64%	18,18%	18,18%
PROMEDIO GENERAL				26,14%	19,32%	54,55%
INFORMACION FINAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	2	2	18	9,09%	9,09%	81,82%
Comprende los idiomas planteados	2	4	16	9,09%	18,18%	72,73%
Identifica las figuras del área de figuras	1	3	18	4,55%	13,64%	81,82%
Aprende las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	3	4	15	13,64%	18,18%	68,18%
PROMEDIO GENERAL				9,09%	14,77%	76,14%





Evaluación #4 y Tabulación Área de Números.

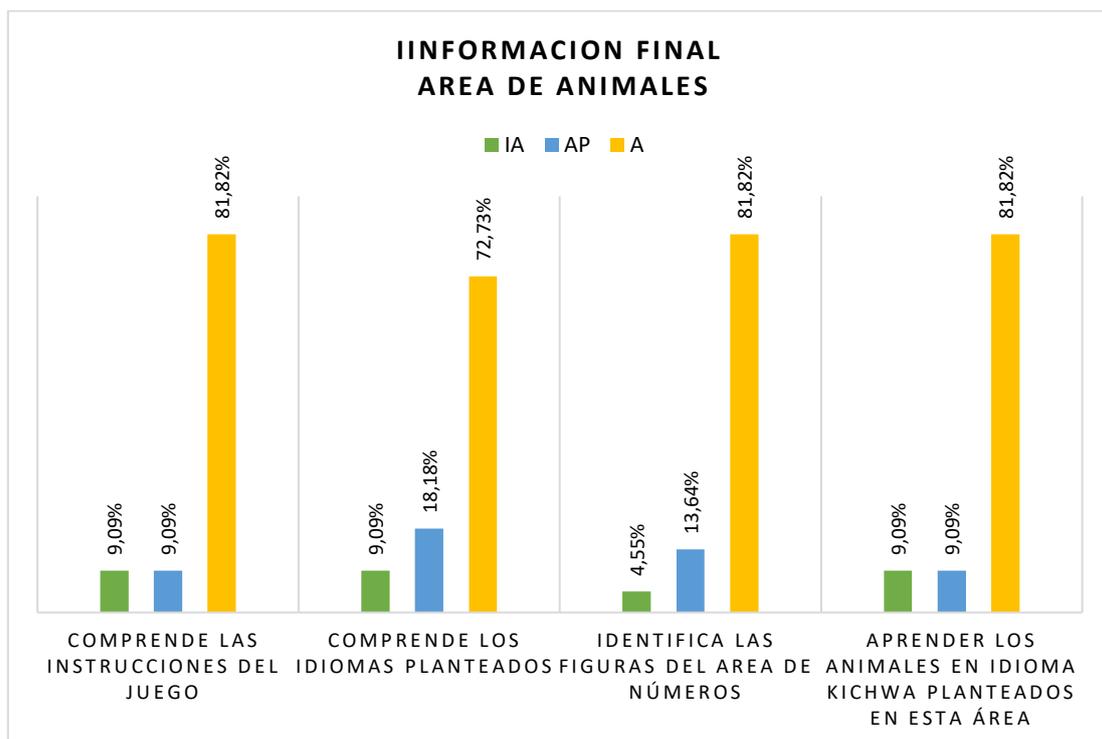
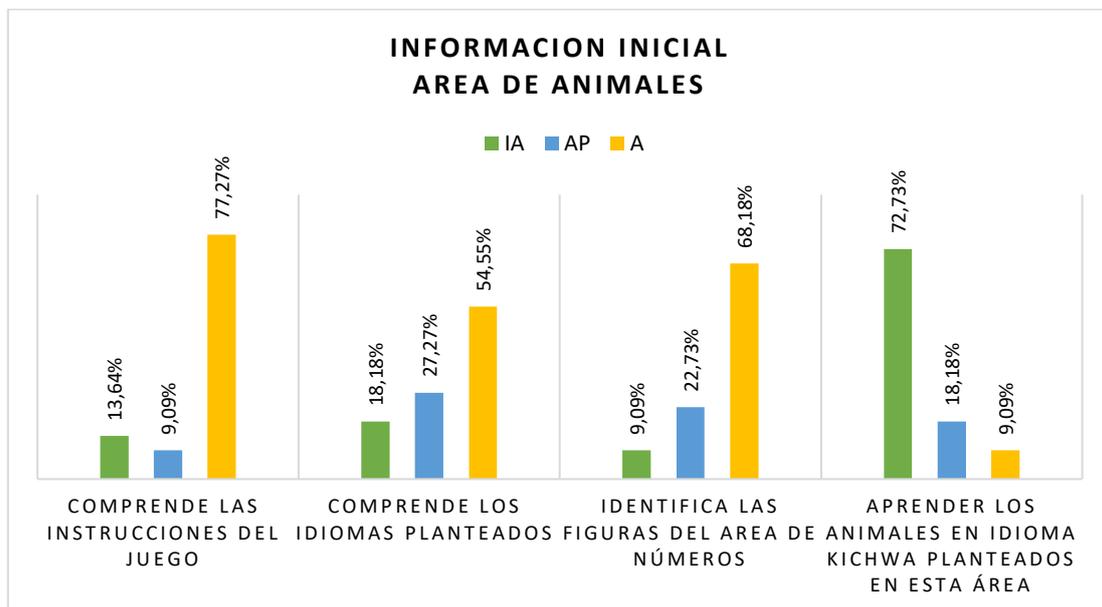
INFORMACION INICIAL						
AREA DE NÚMEROS	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	3	2	17	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	4	6	12	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de números	2	5	15	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende los números en idioma kichwa planteados en esta área	16	2	4	72,73%	9,09%	18,18%
PROMEDIO GENERAL				28,41%	17,05%	54,55%
INFORMACION FINAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	2	2	18	9,09%	9,09%	81,82%
Comprende los idiomas planteados	2	4	16	9,09%	18,18%	72,73%
Identifica las figuras del área de números	1	3	18	4,55%	13,64%	81,82%
Aprende los números en idioma kichwa planteados en esta área	1	2	19	4,55%	9,09%	86,36%
PROMEDIO GENERAL				6,82%	12,50%	80,68%



Evaluación #5 y Tabulación Área de Animales.

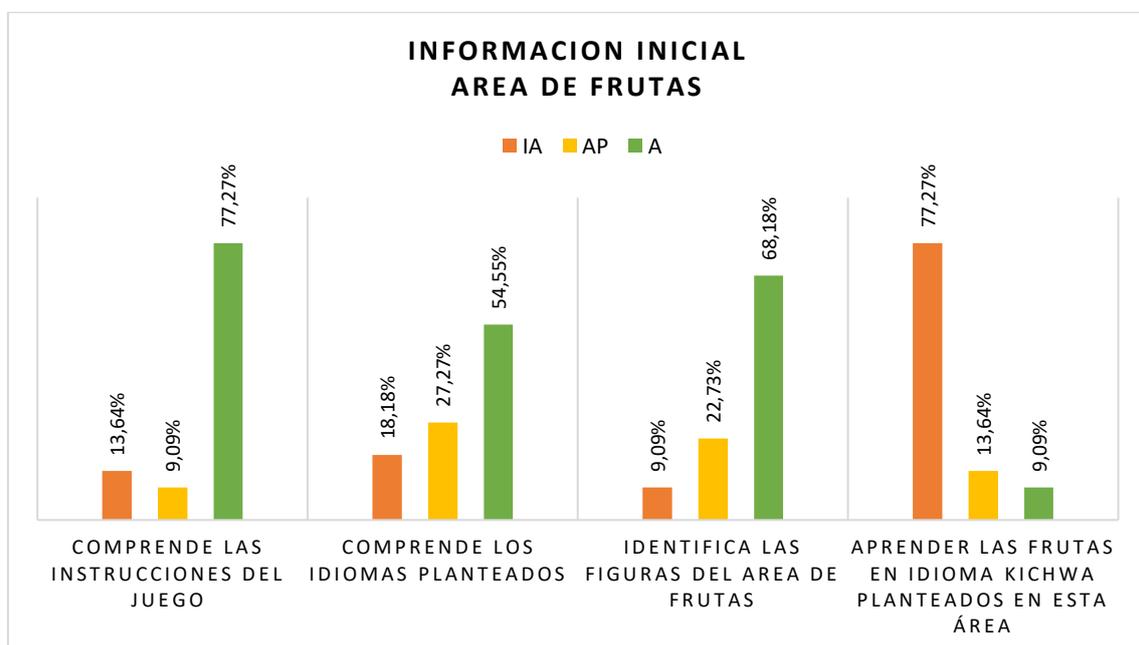
AREA DE ANIMALES						
INFORMACION INICIAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	3	2	17	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	4	6	12	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de números	2	5	15	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende los animales en idioma kichwa planteados en esta área	16	4	2	72,73%	18,18%	9,09%
PROMEDIO GENERAL				28,41%	19,32%	52,27%

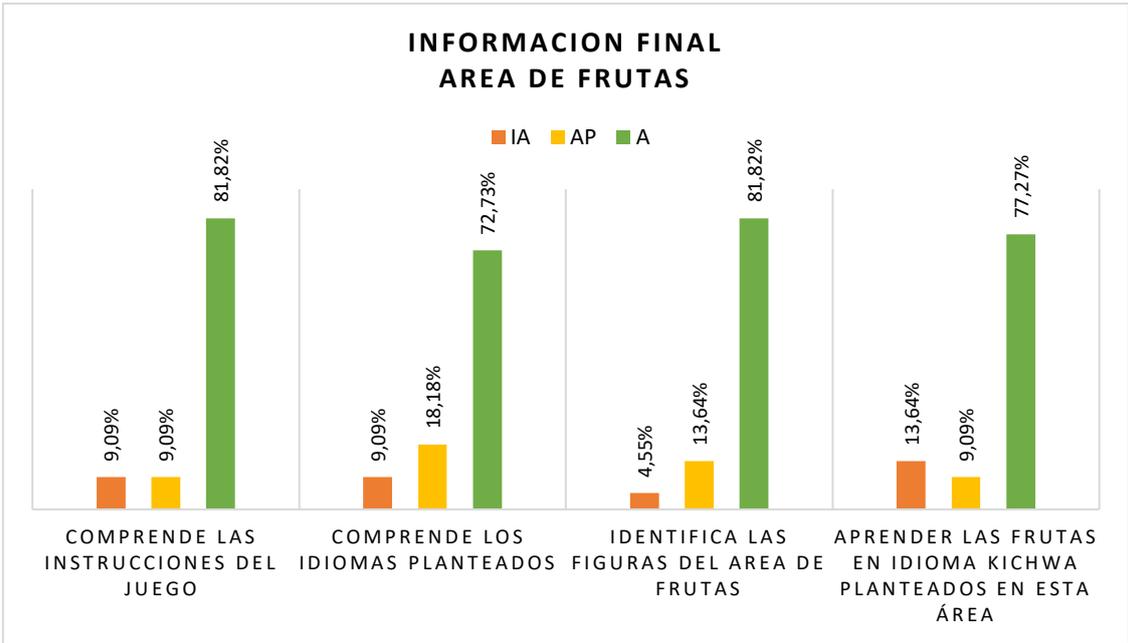
INFORMACION FINAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	2	2	18	9,09%	9,09%	81,82%
Comprende los idiomas planteados	2	4	16	9,09%	18,18%	72,73%
Identifica las figuras del área de números	1	3	18	4,55%	13,64%	81,82%
Aprende los animales en idioma kichwa planteados en esta área	2	2	18	9,09%	9,09%	81,82%
PROMEDIO GENERAL				7,95%	12,50%	79,55%



Evaluación #6 y Tabulación Área de Animales.

AREA DE FRUTAS						
INFORMACION INICIAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	3	2	17	13,64%	9,09%	77,27%
Comprende los idiomas planteados	4	6	12	18,18%	27,27%	54,55%
Identifica las figuras del área de frutas	2	5	15	9,09%	22,73%	68,18%
Aprende las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	17	3	2	77,27%	13,64%	9,09%
PROMEDIO GENERAL				29,55%	18,18%	52,27%
INFORMACION FINAL	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones del juego	2	2	18	9,09%	9,09%	81,82%
Comprende los idiomas planteados	2	4	16	9,09%	18,18%	72,73%
Identifica las figuras del área de frutas	1	3	18	4,55%	13,64%	81,82%
Aprende las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	3	2	17	13,64%	9,09%	77,27%
PROMEDIO GENERAL				9,09%	12,50%	78,41%







Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Said Diaz

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete		✓			✓	
Comprende los idiomas planteados		✓			✓	
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas		✓			✓	
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	✓				✓	
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	✓				✓	
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	✓				✓	
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área		✓				✓
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área			✓			✓
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área			✓			✓
Puntuación aciertos				46		
Puntuación desaciertos				8		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Jean Pierre Gonzalez

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados		/			/	
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas		/			/	
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Puntuación aciertos				45		
Puntuación desaciertos				9		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Jarmin Guojan

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados		/			/	
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas		/				/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Puntuación aciertos				47		
Puntuación desaciertos				7		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

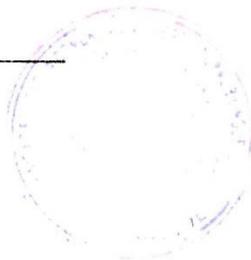
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Dennis Jativa

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados		/				/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	/					
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área		/			/	
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Puntuación aciertos				48		
Puntuación desaciertos				6		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Set Vinuesa

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Puntuación aciertos				49		
Puntuación desaciertos				5		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

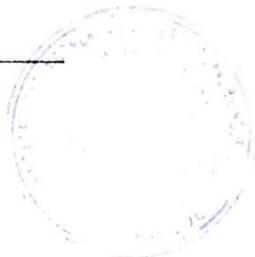
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Ximena Tituana

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				50		
Puntuación desaciertos				4		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

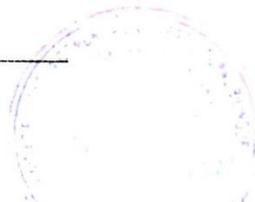
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Sisay Tituana

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				51		
Puntuación desaciertos				3		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

A: Adquirid

Observaciones:

Eli Males

Lcda. Elsi Males

Directora



Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Kimberly Ramirez

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área			/			/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				51		
Puntuación desaciertos				3		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

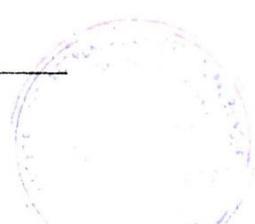
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Joel Ramirez

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				50		
Puntuación desaciertos				4		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

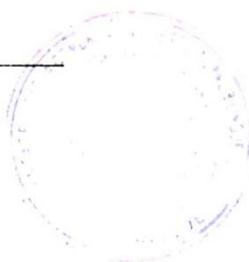
A: Adquirid

Observaciones:

Eli Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Blanca Ramirez

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				49		
Puntuación desaciertos				5		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

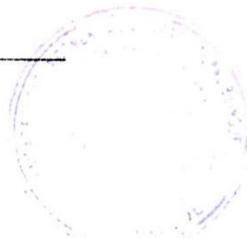
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Sonia Quinchiguango

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				5		
Puntuación desaciertos				3		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

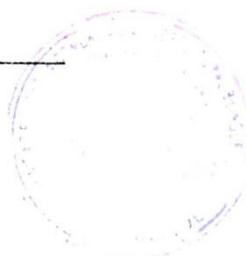
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Sisa Pineda

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				52		
Puntuación desaciertos				2		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Anahi Pineda

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				50		
Puntuación desaciertos				4		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Chrystian Pay

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área		/				/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				50		
Puntuación desaciertos				4		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

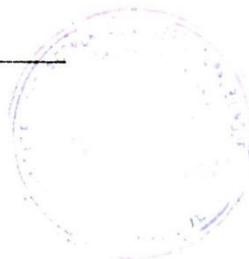
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Miryan Morales

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				50		
Puntuación desaciertos				4		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

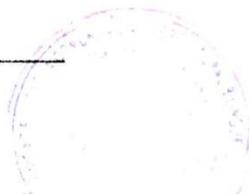
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Andy Diaz

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados			/			/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Puntuación aciertos				49		
Puntuación desaciertos				5		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

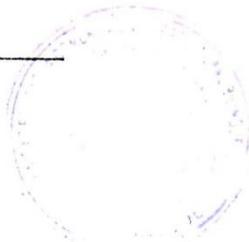
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Michael Amaguaña

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete	✓					✓
Comprende los idiomas planteados	✓					✓
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas	✓					✓
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	✓					✓
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	✓					✓
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	✓					✓
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	✓					✓
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	✓					✓
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	✓					✓
Puntuación aciertos				50		
Puntuación desaciertos				0		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

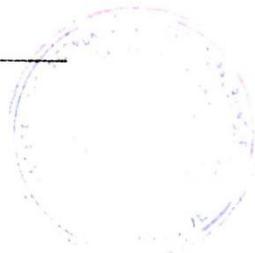
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Ariel Montalvo

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados		/				/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Puntuación aciertos				49		
Puntuación desaciertos				5		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

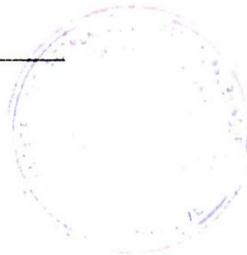
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Logan Maldonado

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete			/			/
Comprende los idiomas planteados		/				/
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas			/			/
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/					/
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Puntuación aciertos					42	
Puntuación desaciertos					10	

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

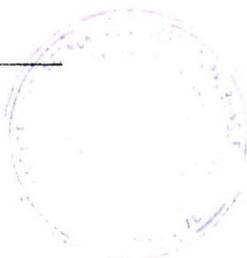
A: Adquirid

Observaciones:

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Asumi Diaz

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete		/			/	
Comprende los idiomas planteados	/				/	
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas		/			/	
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	/			/		
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	/			/	/	
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	/				/	
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	/			/		
Puntuación aciertos				32		
Puntuación desaciertos				22		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

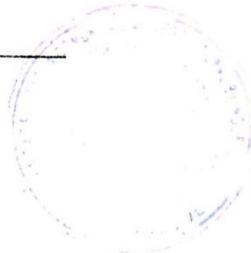
A: Adquirid

Observaciones:

Eli Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Jesus Diaz

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete	✓			✓		
Comprende los idiomas planteados	✓			✓		
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas		✓			✓	
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	✓				✓	
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Puntuación aciertos				6		
Puntuación desaciertos				4B		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

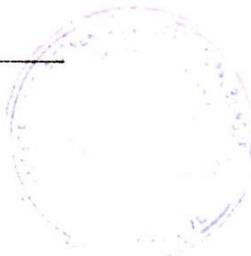
A: Adquirid

Observaciones: Reforzar los conocimientos adquiridos en el hogar.

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora





Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

Estudiante: Keily Anrrango

Área de aprendizaje: Idioma Kichwa

DESTREZA	INFORMACION INICIAL			INFORMACION FINAL		
	IA	AP	A	IA	AP	A
Comprende las instrucciones dadas por el juguete	✓			✓		
Comprende los idiomas planteados	✓			✓		
Identifica las figuras de las diferentes áreas planteadas	✓			✓		
Aprender los saludos en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Aprender los colores en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Aprender las figuras en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Aprender los números en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Aprender los animales en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Aprender las frutas en idioma kichwa planteados en esta área	✓			✓		
Puntuación aciertos				4		
Puntuación desaciertos				50		

IA: Iniciando Aprendizaje

AP: Aprendizaje en Proceso

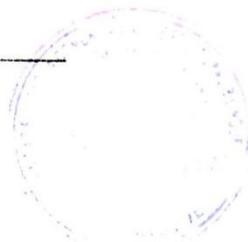
A: Adquirid

Observaciones: Reforzar los conocimientos adquiridos en el hogar.

Elsi Males

Lcda. Elsi Males

Directora



- **Anexo H: Manual de Usuario**

MANUAL DE USUARIO

1. Información importante nota para adultos.

Antes del utilizar el juguete se debe verificar que el tomacorriente en donde se va a conectar, no se encuentre dañado, además se debe evitar utilizar el juguete en un espacio donde se encuentre mojado.

2. mantenimiento limpieza

El producto únicamente puede recibir el mantenimiento por el desarrollador. Recuerda que, en su interior, existen mecanismos y circuitos electrónicos que se dañan al contacto con el agua. En el caso de que se mojara la caja electrónica, apáguelo y desconectarlo inmediatamente. No intente utilizar el equipo hasta que éste no esté completamente seco y sea revisado por el desarrollador.

3. Recomendaciones para un uso

Es importante tener en cuenta que el tiempo máximo del juguete es de tres horas seguidas. Y de la misma forma una vez que ya no se está utilizando es recomendable desconectar del tomacorriente. Únicamente debe ser energizado con el cargador que viene incluido el juguete para evitar posibles daños.

4. ¡ADVERTENCIAS!

No recomendado para niños menores de 3 años. Este producto requiere ser únicamente ser conectado con el cargador que viene incluido ya que funciona a 5 voltios. Lea las instrucciones antes de usar para hacer un uso correcto del tablero.

5. Revisa las partes del juguete.

Antes de empezar a utilizar, es una buena idea revisar el juguete para asegurarse de tener todo lo que se necesita. El juguete consta de:

- Tablero de juego
- Cargador para energizar.



6. instalar el tablero. |

Colocar el juguete en una superficie, como una mesa fuerte o un piso alfombrado.

Desdoble el cargador, conecte al tablero y también al toma corriente para energizarlo.



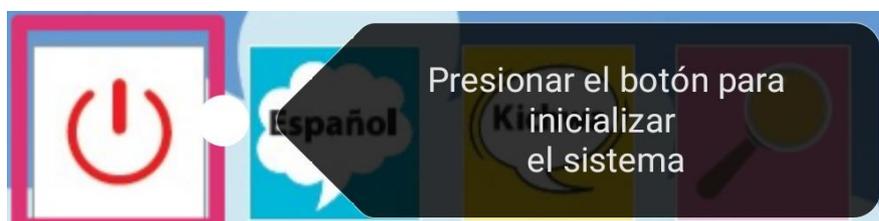
7. Encendido del juguete.

Para el encendido del juguete se presiona el switch el cual tiene dos estados cuando está en 1 se enciende y en 0 se apagado, también se tiene un led indicador en cual da la señal de que el tablero se encuentra energizado.



8. Inicialización del sistema.

Para inicializar el juego se presiona el botón  y de esta manera este concede inicializar todo el sistema y a su vez finalizar el mismo. Al inicializar el juego se emite un mensaje **“hola juguemos juntos aprender el divertido”** esto quiere decir que podemos elegir el idioma para interactuar con las áreas de aprendizaje.



9. Elegir el aprendizaje en idioma español



Una vez que se presiona el botón español  emite una instrucción “**elige el área que aprender pulsa el botón**”



Seguidamente se procede presionar cualquiera de los botones de las áreas presentes en el tablero, y de esta manera escuchar el sonido que pertenece a cada botón.

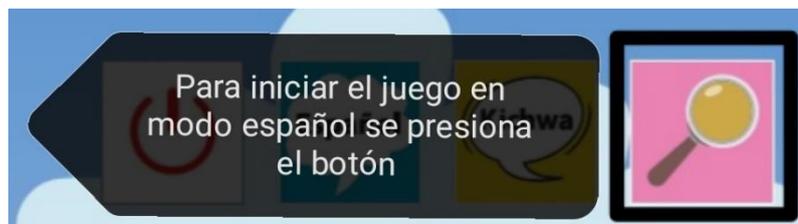




10. Juego de encuéntralo idioma español



Para entrar al modo test se presiona el botón  una vez que es presionado, emite la siguiente frase “**El juego de encuéntralo**” seguidamente se debe volver a presionar el botón para escuchar la palabra que debemos buscar en las diferentes áreas, si es acertada se reproduce nuevamente la palabra confirmando que es correcta y a su vez se emite un mensaje de “**excelente**” dado el caso de que el botón digitado no corresponde a la instrucción dada, procede a reproducirse la palabra a la que corresponde el botón, seguidamente una frase “**Lo harás mejor la próxima vez inténtalo de nuevo**” de esta manera si se desea seguir en el juego se debe presionar el botón con icono de lupa las tantas veces se desee.



11. Salir del modo juego en español y regresar al modo aprendizaje de las áreas en español.

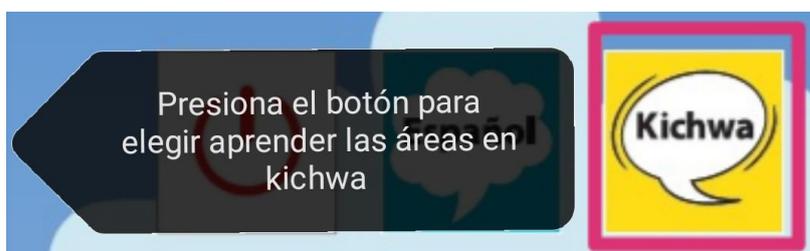
Se debe presionar el botón español de esta manera nuevamente de podrá interactuar con las diferentes áreas en español y salir del modo juego.



12. Elegir el idioma kichwa



Una vez que se presiona el botón kichwa emite una instrucción **“Imata pukllankapa munashpapash llapipaylla”**



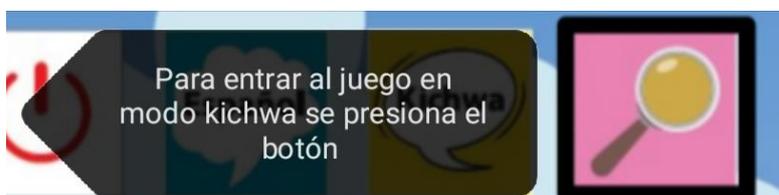
Seguidamente se procede presionar cualquiera de los botones de las áreas presentes en el tablero, y de esta manera escuchar el sonido que pertenece a cada botón.



13. Juego de encuéntralo modo kichwa

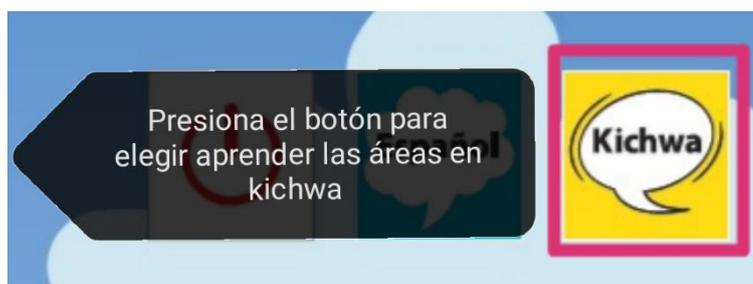


Para entrar al modo test se presiona el botón una vez que es presionado, emite la siguiente frase “**Tarishpa pukllashun**” seguidamente se debe volver a presionar el botón para escuchar la palabra que debemos buscar en las diferentes áreas, si es acertada se reproduce nuevamente la palabra confirmando que es correcta y a su vez se emite un mensaje de “**Allipacha**” dado el caso de que el botón digitado no corresponde a la instrucción dada, procede a reproducirse la palabra a la que corresponde el botón, seguidamente una frase “**Kutinpaka allitami ruranki, Kutinlla llapipay**” de esta manera si se desea seguir en el juego se debe presionar el botón con icono de lupa las tantas veces se desee.



14. Salir del modo juego en kichwa y regresar al modo aprendizaje de las áreas en kichwa.

Se debe presionar el botón kichwa de esta manera nuevamente de podrá interactuar con las diferentes áreas en kichwa y salir del modo juego.



15. Apagar el sistema

Una vez que se desea finalizar la interacción con el sistema se presiona el botón  el mismo que al ser presionado emitirá un mensaje “**Hasta luego amigos**”.



16. Desconectar el cargador del juguete y del tomacorriente.

Una vez que se ha concluido la interacción con el juguete de proceder presionar el switch y así quitar la energía al juguete para seguidamente desconectar el cargador del toma corriente y del juguete.

- **Anexo I: Código fuente**

```

////////////////////////////////////
//  VARIABLES MODULO MP      //
////////////////////////////////////
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DFRobotDFPlayerMini.h>
SoftwareSerial comm(11,12); //Rx TX
DFRobotDFPlayerMini mp3;
////////////////////////////////////
//  VARIABLES AREA DE CONTROL  //
////////////////////////////////////
int const espanol = 9;
int const kiwcha = 8;
int const encender = 10;
int const juego = 7;
int on_off = 0;
int idioma = 0;
////////////////////////////////////
//  VARIABLES AREA DE ANIMALES  //
////////////////////////////////////
int const animales = 4; //Variable asignada al análogo 4
////////////////////////////////////
//  VARIABLES AREA DE FRUTAS    //
////////////////////////////////////
int const frutas = 5; //Variable asignada al análogo 5
////////////////////////////////////
//  VARIABLES AREA DE SALUDOS  //
////////////////////////////////////
int const saludo = 0; //Variable asignada al análogo 0
////////////////////////////////////
//  VARIABLES AREA DE FIGURAS  //
////////////////////////////////////
int const fig = 2; //Variable asignada al análogo 2
////////////////////////////////////
//VARIABLES AREA DE NUMEROS //
////////////////////////////////////
int const numeros = 3; //Variable asignada al analogo 3
////////////////////////////////////
//VARIABLES AREA DE COLORES  //
////////////////////////////////////
int const colores = 1; //Variable asignada al analogo 1
////////////////////////////////////
void setup()
{
  //////////////////////////////////////
  //INICIALIZAR VARIABLES CONTROL//
  //////////////////////////////////////
  pinMode(espanol, INPUT);
  pinMode(kiwcha, INPUT);
  pinMode(encender, INPUT);

```

```

pinMode(juego, INPUT);
////////////////////////////////////
// INICIALIZAR VARIABLES MP3 //
////////////////////////////////////
Serial.begin(9600);
comm.begin(9600);
mp3.begin(comm);
mp3.volume(25);
////////////////////////////////////
}
void loop()
{
  CONTROL();
  ANIMALES();
  FRUTAS();
  SALUDOS();
  FIGURAS();
  NUMEROS();
  COLORES();
}
////////////////////////////////////
//          METODO CONTROL //
////////////////////////////////////
void CONTROL(void)
{
  if (digitalRead(espagnol) == HIGH && on_off == 1)
  {
    delay(500);
    Serial.println("INICIO ESPAÑOL");
    mp3.play(127);
    idioma = 1;
  }
  if (digitalRead(kiwcha) == HIGH && on_off == 1)
  {
    delay(500);
    Serial.println("INICIO KICHWA");
    mp3.play(128);
    idioma = 2;
  }
  if (digitalRead(encender) == HIGH)
  {
    on_off = 1 - on_off;
    delay(200);
    if (on_off == 1)
    {
      Serial.println("SISTEMA ENCENDIDO");
      mp3.play(129);
      delay(200);
    }
  }
  else

```

```

    {
      Serial.println("SISTEMA APAGADO");
      delay(200);
      mp3.play(131);
      idioma = 0;
    }
  }
  if (digitalRead(juego) == HIGH && on_off == 1 && idioma == 1)
  {
    delay(500);
    Serial.println("HAS INICIADO JUEGO EN ESPAÑOL");
    mp3.play(125);
  }
  if (digitalRead(juego) == HIGH && on_off == 1 && idioma == 2)
  {
    delay(500);
    Serial.println("HAS INICIADO JUEGO EN KICHWA");
    mp3.play(126);
  }
}
////////////////////////////////////
// METODO ANIMALES //
////////////////////////////////////
void ANIMALES(void)
{
  int analogo_animales = 0;
  analogo_animales = analogRead(animales);
  delay(50);
  if (analogo_animales >= 860 && analogo_animales < 1000)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("CONEJO");
      mp3.play(0027);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("KUNU");
      mp3.play(81);
    }
  }
}
  if (analogo_animales >= 590 && analogo_animales < 620)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("GALLINA");
      mp3.play(31);
    }
  }
}

```

```

if (idioma == 2)
{
  Serial.println("ATALLPA");
  mp3.play(85);
}
}
if (analogo_animales >= 450 && analogo_animales < 465)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("CABALLO");
    mp3.play(35);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("APYU");
    mp3.play(89);
  }
}
if (analogo_animales >= 620 && analogo_animales < 670)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("CUY");
    mp3.play(28);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("KUYI");
    mp3.play(82);
  }
}
if (analogo_animales >= 465 && analogo_animales < 495)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("PATO");
    mp3.play(32);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("KULLTA");
    mp3.play(86);
  }
}
if (analogo_animales >= 670 && analogo_animales < 710)
{

```

```

delay(200);
if (idioma == 1)
{
  Serial.println("BURRO");
  mp3.play(36);
}
if (idioma == 2)
{
  Serial.println("USHU");
  mp3.play(90);
}
}
if (analogo_animales >= 495 && analogo_animales < 520)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("OVEJA");
    mp3.play(29);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("LLAMA");
    mp3.play(83);
  }
}
}
if (analogo_animales >= 710 && analogo_animales < 790)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("CHANCHO");
    mp3.play(33);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("KUCHI");
    mp3.play(87);
  }
}
}
if (analogo_animales >= 520 && analogo_animales < 560)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("PERRO");
    mp3.play(37);
  }
  if (idioma == 2)
  {

```

```

    Serial.println("ALLKU");
    mp3.play(91);
  }
}
if (analogo_animales >= 790 && analogo_animales < 860)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("CHIVO");
    mp3.play(30);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("CHITA");
    mp3.play(84);
  }
}
if (analogo_animales >= 560 && analogo_animales < 590)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("VACA");
    mp3.play(34);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("WARMI WAKRA");
    mp3.play(88);
  }
}
if (analogo_animales >= 380 && analogo_animales < 450)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("GATO");
    mp3.play(38);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("MISI");
    mp3.play(92);
  }
}
if (analogo_animales >= 200 && analogo_animales < 325)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)

```

```

{
  Serial.println("LLAMA");
  mp3.play(39);
}
if (idioma == 2)
{
  Serial.println("CHANTASU");
  mp3.play(93);
}
}
if (analogo_animales >= 325 && analogo_animales < 380)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("ZORRILLO");
    mp3.play(40);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("AÑAS");
    mp3.play(94);
  }
}
}
}
////////////////////////////////////
//  METODO FRUTAS          //
////////////////////////////////////
void FRUTAS (void)
{
  int analogo_fruta = 0;
  analogo_fruta = analogRead(frutas);
  delay(50);
  if ( analogo_fruta >= 860 && analogo_fruta < 1000)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("PLATANO");
      mp3.play(41);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("PALANTA");
      mp3.play(95);
    }
  }
}
if ( analogo_fruta >= 590 && analogo_fruta < 620)
{
  delay(200);

```

```

if (idioma == 1)
{
  Serial.println("PIÑA");
  mp3.play(45);
}
if (idioma == 2)
{
  Serial.println("CHIWILLA");
  mp3.play(99);
}
}
if ( analogo_fruta >= 450 && analogo_fruta < 465)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("MANDARINA");
    mp3.play(49);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("WARMI CHILINA");
    mp3.play(103);
  }
}
if (analogo_fruta >= 620 && analogo_fruta < 670)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("NARANJA");
    mp3.play(42);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("CHILINA");
    mp3.play(96);
  }
}
if ( analogo_fruta >= 465 && analogo_fruta < 495)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("SANDIA");
    mp3.play(46);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("HULUN");
  }
}

```

```

    mp3.play(100);
  }
}
if ( analogo_fruta >= 670 && analogo_fruta < 710)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("PERA");
    mp3.play(50);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("APIMANKU");
    mp3.play(104);
  }
}
if ( analogo_fruta >= 495 && analogo_fruta < 520)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("MANZANA");
    mp3.play(43);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("AMUYSA");
    mp3.play(97);
  }
}
if ( analogo_fruta >= 710 && analogo_fruta < 790)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("UVILLA");
    mp3.play(47);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("UPILLA");
    mp3.play(101);
  }
}
if ( analogo_fruta >= 520 && analogo_fruta < 560)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {

```

```

    Serial.println("FRUTILLA");
    mp3.play(51);
}
if (idioma == 2)
{
    Serial.println("WALLISMUYU");
    mp3.play(105);
}
}
if ( analogo_fruta >= 790 && analogo_fruta < 860)
{
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
        Serial.println("UVAS");
        mp3.play(44);
    }
    if (idioma == 2)
    {
        Serial.println("LUN TSA");
        mp3.play(98);
    }
}
if ( analogo_fruta >= 560 && analogo_fruta < 590)
{
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
        Serial.println("PEPINO");
        mp3.play(48);
    }
    if (idioma == 2)
    {
        Serial.println("ZULIN");
        mp3.play(102);
    }
}
if ( analogo_fruta >= 380 && analogo_fruta < 450)
{
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
        Serial.println("LIMON");
        mp3.play(52);
    }
    if (idioma == 2)
    {
        Serial.println("HAYAK CHILINA");
        mp3.play(106);
    }
}

```

```

}
if ( analogo_fruta >= 200 && analogo_fruta < 325)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("DURAZNO");
    mp3.play(53);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("WAYTAMPU");
    mp3.play(107);
  }
}
if ( analogo_fruta >= 325 && analogo_fruta < 380)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("AGUACATE");
    mp3.play(54);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("PALTA");
    mp3.play(108);
  }
}
}
////////////////////////////////////
//   METODO SALUDOS           //
////////////////////////////////////
void SALUDOS(void)
{
  int analogo_saludo = 0;
  analogo_saludo = analogRead(saludo);
  delay(50);
  if (analogo_saludo >= 860 && analogo_saludo < 1000)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("HOLA");
      mp3.play(21);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("IMANALLA");
      mp3.play(75);
    }
  }
}

```

```

    }
  }
  if (analogo_saludo >= 790 && analogo_saludo < 860)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("BUENAS TARDES");
      mp3.play(24);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("ALLI CHISHI");
      mp3.play(78);
    }
  }
  if (analogo_saludo >= 620 && analogo_saludo < 670)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("HASTA LUEGO");
      mp3.play(22);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("ASHATA KASHKAMAN");
      mp3.play(76);
    }
  }
  if (analogo_saludo >= 590 && analogo_saludo < 620)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("BUENAS NOCHES");
      mp3.play(25);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("ALLI TUTA");
      mp3.play(79);
    }
  }
  if (analogo_saludo >= 495 && analogo_saludo < 520)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("BUENOS DIAZ");

```

```

    mp3.play(23);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("ALLI PUNCHA");
    mp3.play(77);
  }
}
if (analogo_saludo >= 465 && analogo_saludo < 495)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("HASTA MAÑANA");
    mp3.play(26);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("KAYAKAMAN");
    mp3.play(80);
  }
}
}
////////////////////////////////////////////////////////////////////
//  METODO  FIGURAS          //
////////////////////////////////////////////////////////////////////
void FIGURAS (void)
{
  int analogo_figura = 0;
  analogo_figura = analogRead(fig);
  delay(100);
  if (analogo_figura >= 860 && analogo_figura < 1000)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("CIRCULO");
      mp3.play(6);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("RUMPA");
      mp3.play(60);
    }
  }
}
if (analogo_figura >= 590 && analogo_figura < 620)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {

```

```

    Serial.println("RECTANGULO");
    mp3.play(9);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("SUNICHUSKUPALLKA");
    mp3.play(63);
  }
}
if (analogo_figura >= 620 && analogo_figura < 670)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("TRIANGULO");
    mp3.play(7);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("KIMSA MANYAYUK");
    mp3.play(61);
  }
}
if (analogo_figura >= 495 && analogo_figura < 520)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("CUADRADO");
    mp3.play(8);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("CHUSKUSHKA");
    mp3.play(62);
  }
}
}
}
////////////////////////////////////
//  METODO NUMEROS          //
////////////////////////////////////
void NUMEROS (void)
{
  int analogo_numero = 0;
  analogo_numero = analogRead(numeros);
  delay(50);
  if ( analogo_numero >= 860 && analogo_numero < 1000)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)

```

```

{
  Serial.println("CERO");
  mp3.play(10);
}
if (idioma == 2)
{
  Serial.println("ILLAK");
  mp3.play(64);
}
}
if ( analogo_numero >= 590 && analogo_numero < 620)
{
  delay(200);

  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("CUATRO");
    mp3.play(14);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("CHUSKU");
    mp3.play(68);
  }
}
if ( analogo_numero >= 450 && analogo_numero < 465)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("OCHO");
    mp3.play(18);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("PUSAK");
    mp3.play(72);
  }
}
if ( analogo_numero >= 620 && analogo_numero < 670)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("UNO");
    mp3.play(11);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("SHUK");

```

```

    mp3.play(65);
  }
}
if ( analogo_numero >= 465 && analogo_numero < 495)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("CINCO");
    mp3.play(15);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("PICHKA");
    mp3.play(69);
  }
}
if ( analogo_numero >= 670 && analogo_numero < 710)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("NUEVE");
    mp3.play(19);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("ISKUM");
    mp3.play(73);
  }
}
if ( analogo_numero >= 495 && analogo_numero < 520)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {
    Serial.println("DOS");
    mp3.play(12);
  }
  if (idioma == 2)
  {
    Serial.println("ISHKAY");
    mp3.play(66);
  }
}
if ( analogo_numero >= 710 && analogo_numero < 790)
{
  delay(200);
  if (idioma == 1)
  {

```

```

    Serial.println("SEIS");
    mp3.play(16);
}
if (idioma == 2)
{
    Serial.println("SUKTA");
    mp3.play(70);
}
}
if ( analogo_numero >= 520 && analogo_numero < 560)
{
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
        Serial.println("DIEZ");
        mp3.play(20);
    }
    if (idioma == 2)
    {
        Serial.println("CHUNKA");
        mp3.play(74);
    }
}
if ( analogo_numero >= 790 && analogo_numero < 860)
{
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
        Serial.println("TRES");
        mp3.play(13);
    }
    if (idioma == 2)
    {
        Serial.println("KIMSA");
        mp3.play(67);
    }
}
if ( analogo_numero >= 560 && analogo_numero < 590)
{
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
        Serial.println("SIETE");
        mp3.play(17);
    }
    if (idioma == 2)
    {
        Serial.println("KANCHIS");
        mp3.play(71);
    }
}

```

```

}
}
////////////////////////////////////
/   METODO COLORES           //
////////////////////////////////////
void COLORES (void)
{
  int analogo_color = 0;
  analogo_color = analogRead(colores);
  delay(50);
  if ( analogo_color >= 860 && analogo_color < 1000)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("AMARILLO");
      mp3.play(1);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("KILLU");
      mp3.play(55);
    }
  }
  if ( analogo_color >= 495 && analogo_color < 520)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("ROJO");
      mp3.play(3);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("PUKA");
      mp3.play(57);
    }
  }
  if ( analogo_color >= 590 && analogo_color < 620)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("NEGRO");
      mp3.play(5);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("YANA");
      mp3.play(59);
    }
  }
}

```

```

    }
  }
  if ( analogo_color >= 620 && analogo_color < 670)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("AZUL");
      mp3.play(2);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("ANKAS");
      mp3.play(56);
    }
  }
  if ( analogo_color >= 790 && analogo_color < 860)
  {
    delay(200);
    if (idioma == 1)
    {
      Serial.println("BLANCO");
      mp3.play(4);
    }
    if (idioma == 2)
    {
      Serial.println("YURAK");
      mp3.play(58);
    }
  }
}
////////////////////////////////////
//          METODO JUEGO          //
////////////////////////////////////
void JUEGO(void)
{
  if (digitalRead(juego) == HIGH && funcion == 1)
  {
    randomico = random(1, 54);
    delay(100);
    Serial.println(randomico);
    funcion = 1;
    i=1;
  }
  if(i==1)
  {
    switch (randomico)
    {
      case 1:
        a = 1;

```

```
valor = 0;
delay(100);
validar = 1;
randomico =55;
valor = 0;
break;
case 2:
a = 2;
valor = 0;
delay(100);
validar = 2;
randomico =55;
break;
case 3:
a = 3;
valor = 0;
delay(100);
validar = 3;
randomico =55;
break;
case 4:
a = 4;
valor = 0;
delay(100);
validar = 4;
randomico =55;
break;
case 5:
a = 5;
valor = 0;
delay(100);
validar =5;
randomico =55;
break;
case 6:
a = 6;
valor = 0;
delay(100);
validar =6;
randomico =55;
break;
case 7:
a = 7;
valor = 0;
delay(100);
validar = 7;
randomico =55;
break;
case 8:
a = 8;
```

```
valor = 0;
delay(100);
validar = 8;
randomico =55;
break;
case 9:
a = 9;
valor = 0;
delay(100);
validar = 9;
randomico =55;
break;
case 10:
a = 10;
valor = 0;
delay(100);
validar = 10;
randomico =55;
break;
case 11:
a = 11;
valor = 0;
delay(100);
validar =11;
randomico =55;
break;
case 12:
a = 12;
valor = 0;
delay(100);
validar = 12;
randomico =55;
break;
case 13:
a = 13;
valor = 0;
delay(100);
validar =13;
randomico =55;
break;
case 14:
a = 14;
valor = 0;
delay(100);
validar =14;
randomico =55;
break;
case 15:
a = 15;
valor = 0;
```

```
    delay(100);
    validar =15;
    randomico =55;;
    break;
case 16:
    a = 16;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =16;
    randomico =55;
    break;
case 17:
    a = 17;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =17;
    randomico =55;
    break;
case 18:
    a = 18;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =18;
    randomico =55;
    break;
case 19:
    a = 19;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =19;
    randomico =55;

    break;
case 20:
    a = 20;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =20;
    randomico =55;
    break;
case 21:
    a = 21;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =21;
    randomico =55;
    break;
case 22:
    a = 22;
    valor = 0;
```

```
    delay(100);
    validar =22;
    randomico =55;
    break;
case 23:
    a = 23;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =23;
    randomico =55;
    break;
case 24:
    a = 24;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =24;
    randomico =55;
    break;
case 25:
    a = 25;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =25;
    randomico =55;
    break;
case 26:
    a = 26;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =26;
    randomico =55
    break;
case 27:
    a = 27;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =27;
    randomico =55;
    break;
case 28:
    a = 28;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =28;
    randomico =55;
    break;
case 29:
    a = 29;
    valor = 0;
    delay(100);
```

```
    validar =29;
    randomico =55;
    break;
case 30:
    a = 30;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =30;
    randomico =55;
    break;
case 31:
    a = 31;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =31;
    randomico =55;
    break;
case 32:
    a = 32;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =32;
    randomico =55;
    break;
case 33:
    a = 33;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =33;
    randomico =55;
    break;
case 34:
    a = 34;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =34;
    randomico =55;
    break;
case 35:
    a = 35;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =35;
    randomico =55;
    break;
case 36:
    a = 36;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =36;
```

```
    randomico =55;
    break;
case 37:
    a = 37;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =37;
    randomico =55;
    break;
case 38:
    a = 38;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =38;
    randomico =55;
    break;
case 39:
    a = 39;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =39;
    randomico =55;
    break;
case 40:
    a = 40;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =40;
    randomico =55;
    break;
case 41:
    a = 41;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =41;
    randomico =55;
    break;
case 42:
    a = 42;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =42;
    randomico =55;
    break;
case 43:
    a = 43;
    valor = 0;
    delay(100);
    validar =43;
    randomico =55;
```

```
break;
case 44:
  a = 44;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =44;
  randomico =55;
  break;
case 45:
  a = 45;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =45;
  randomico =55;
  break;
case 46:
  a = 46;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =46;
  randomico =55;
  break;
case 47:
  a = 47;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =47;
  randomico =55;
  break;
case 48:
  a = 48;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =48;
  randomico =55;
  break;
case 49:
  a = 49;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =49;
  randomico =55;
  break;
case 50:
  a =50;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =50;
  randomico =55;
  break;
```

```

case 51:
  a =51;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =51;
  randomico =55;
  break;
case 52:
  a=52;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =52;
  randomico =55;
  break;
case 53:
  a =53;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =53;
  randomico =55;
  break;
case 54:
  a=54;
  valor = 0;
  delay(100);
  validar =54;
  randomico =55;
  break;
case 55:
  a = 0;
  valor = 0;
  j = 0;
  randomico =56;
  break;
case 56:
  delay(200);
  if (valor == validar && j == 1)
  {
    if (idioma == 1)
    {
      delay(1500);
      mp3.play(121);
      i=0;
    }
  }
  if (idioma == 2)
  {
    delay(1500);
    mp3.play(122);
    i=0;
  }
}

```

```

    delay(100);
    valor = 0;
    a = 0;
    j = 0;
    i=0;
    randomico=0;
}
else
{
    if (j == 1)
    {
        if (idioma == 1)
        {
            delay(1500);
            mp3.play(123);
            i=0;
        }
        if (idioma == 2)
        {
            delay(1500);
            mp3.play(124);
            i=0;
        }
        j = 0;
        a=0;
        i=0;
        randomico=0;
    }
}
break;
}

```

- Anexo J: Control de asistencia de recolección de información y pruebas de funcionamiento del prototipo



Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

CONTROL DE ASISTENCIA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO

Fecha	Hora Entrada	Hora Salida	Firma	Detalle de actividades diarias
03-09-2019	11:00 am	11:30 am		Reunión con la directora de la Unidad Educativa, exponer la propuesta a realizar, Solicitar permiso para recabar información.
06-09-2019	11:00 am	11:30 am		Entrega del oficio por parte de la universidad a la Unidad Educativa
09-09-2019	11:00 am	11:30 am		Reunión con el docente del idioma kichwa, exponer la propuesta a realizar.
13-09-2019	11:00 am	11:30 am		Dialogar con la psicóloga Educativa de la Unidad Educativa, exponer la propuesta
17-09-2019	10:00 am	11:00 am		Realización de la entrevista al docente Lic. Gonzalo Diaz
20-09-2019	10:00 am	11:00 am		Realización de la entrevista al Psicólogo Educativo
24-09-2019	10:00 am	11:00 am		Recabar información sobre los temas a tratar en el prototipo, Obtener información sobre el grupo con el que se va a trabajar
27-09-2019	10:00 am	11:00 am		Planificación de trabajo con el docente
01-10-2019	10:00 am	11:00 am		Ejecución de evaluación diagnostico área saludos, colores, figuras, números



LIC. ELSI MALES
DIRECTORA

LIC. GONZALO DIAZ
DOCENTE



Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

CONTROL DE ASISTENCIA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO

Fecha	Hora Entrada	Hora Salida	Firma	Detalle de actividades diarias
15-10-2019	10:00 am	11:00 am	Anabel Henriquez	Ejecución de evaluación diagnostico áreas animales.
18-10-2019	10:00 am	11:00 am	Anabel Henriquez	Ejecución de evaluación diagnostico área frutas.
22-10-2019	9:30 am	10:10 am	Anabel Henriquez	Presentación del juguete al docente y a la directora de la Unidad Educativa, introducción sobre el funcionamiento con los estudiantes.
25-10-2019	11:25 am	12:45 pm	Anabel Henriquez	Ejecución pruebas de funcionamiento área de saludos y evaluación
29-10-2019	9:30 am	10:10 am	Anabel Henriquez	Ejecución pruebas de funcionamiento área de colores y evaluación
05-11-2019	9:30 am	10:10 am..	Anabel Henriquez	Ejecución pruebas de funcionamiento área de figuras y evaluación
08-11-2019	11:25 am	12:45 pm	Anabel Henriquez	Ejecución pruebas de funcionamiento área de números y evaluación
12-11-2019	9:30 am	10:10 am	Anabel Henriquez	Ejecución pruebas de funcionamiento área de números y evaluación
15-11-2019	11:25 am	12:45 pm	Anabel Henriquez	Ejecución pruebas de funcionamiento área de animales y evaluación



Elsi Males

LIC. ELSI MALES
DIRECTORA

Gonzalo Diaz

LIC. GONZALO DIAZ
DOCENTE



Ishkay shimipi Yachanawasi
UNIDAD EDUCATIVA COMUNITARIA INTERCURAL BILINGÜE
"BENITO JUÁREZ"



DIRECCIÓN: COMUNIDAD PUCARA DE SAN ROQUE TELF. 2900038

CONTROL DE ASISTENCIA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO

Fecha	Hora Entrada	Hora Salida	Firma	Detalle de Actividades Diarias
19-11-2019	9:30 am	10:10 am		Ejecución pruebas de funcionamiento área de animales y evaluación
22-11-2019	11:25 am	12:45 pm		Ejecución pruebas de funcionamiento área de animales y evaluación
26-11-2019	9:30 am	10:10 am		Ejecución pruebas de funcionamiento área de frutas y evaluación
29-11-2019	11:25 am	12:45 pm		Ejecución pruebas de funcionamiento área de frutas y evaluación
03-12-2019	9:30 am	10:10 am		Ejecución pruebas de funcionamiento área de frutas y evaluación
06-12-2019	11:25 am	12:45 pm		Muestra de resultados obtenidos
10-12-2019	9:30 am	10:10 am		Recibo de constancia del oficio de ejecución del proyecto por parte de la directora de la Unidad Educativa
13-12-2019	11:25 am	12:45 pm		Firma de las hojas de registro de actividades realizadas, por parte de la directora y el Docente



LIC. ELSI MALES
DIRECTORA

LIC. GONZALO DIAZ
DOCENTE