UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

FACULTAD DE INGENIERIAS

CARRERA: Ingeniería de Sistemas

Tesis previo a la obtención del Título de

Ingeniero de Sistemas

Tema:

"Diseño e Implementación de una Sala Multisensorial para el Instituto Fiscal Especial de Invidentes y Sordos del Azuay"

Autores:

Zandy Samira Illescas Carangui

Darwin Leonardo Carrión Villa

Director:

Ing. Vladimir Robles

Cuenca, Junio del 2011

Darwin Carrion, Samira Illescas: *Sala Multisensorial,* Diseño e implementación de una Sala Multisensorial, © Abril 2011

DIRECTOR DE TESIS:
Ingeniero Vladimir Robles

CIUDAD:
Cuenca

ACTA DE COMPROMISO DE DERECHOS

Los conceptos desarrollados y conclusiones vertidas en este trabajo son de responsabilidad absoluta de los autores.

_____	_____
Samira Illescas	Darwin Carrión
030123504-0	010426165-6

CERTIFICADO DE PRESENTACION DE TESIS

ING. VLADIMIR ROBLES TUTOR DE TESIS

CERTIFICA:

Que ha dirigido la tesis DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA SALA MULTISENSORIAL PARA EL INSTITUTO FISCAL ESPECIAL DE INVIDENTES Y SORDOS DEL AZUAY, realizada por los estudiantes ILLESCAS CARANGUI ZANDY SAMIRA - CARRIÓN VILLA DARWIN LEONARDO, ha sido revisada en su totalidad y esta lista para ser presentada.

_____

Ing. Vladimir Robles

DEDICATORIA

Todo el esfuerzo de mi trabajo va dedicado a mi hijo, mi familia, amigas y amigos, por estar siempre a mi lado apoyándome y deseandome lo mejor.

A mi hijo Kevin Steve, que es lo más bello que Dios me ha dado y por el cual siempre sigo en pie de lucha ante cualquier adversidad.

A mis padres Carmita y Patricio,por ser mis pilares fundamentales en mi vida, por sus consejos y apoyo brindado especialmente en momentos difíciles, que los tuvimos que superar.

A mi hermana Erika, por su optimismo y por siempre acompañarme en toda circunstancia.

A mis tíos Robert, Eduardo y Mirian por estar siempre a mi lado dispuestos a ayudarme.

A mis primos Rommel, Lida, Wilmer, Magaly, Angélica y Erick que con sus ocurrencias me han contagiado la alegría de vivir y me han ayudado.

A mis abuelitas mamita Aida y Maruja que desde el cielo me están guiando, cuidando y en este momento están orgullosas de mí.

A mis abuelitos papi Humberto y Nicolás que están siempre a mi lado sintiéndoses orgullosos en todo momento.

A mi amigo Patricio que se convirtió en una persona especial en mi vida, por apoyar en momentos difíciles y enseñarme a levantarme en mis caídas.

A mis amigas y amigos Ligia, Karina, Daniela, Ximena, Angeles, Verónica, Sandra, Diego, Darwin, Steve, Eduardo, Casen, Negro que se convirtieron en mi segunda familia ayudándome y haciéndome sentir como en casa cuando más lo necesitaba.

A toda mi familia que se encuentra lejos, que con sus mensajes y llamadas siempren me han apoyado y han estado presentes de cualquier manera.

Samira Illescas

DEDICATORIA

Al más especial de todos, a ti Señor Dios porque hicistes realidad este sueño, por todo el amor con el que me rodeas y porque me tienes en tus manos. Esta tesis es para tí.

Mami, no me equivoco si digo que eres la mejor y mas maravillosa madre de todo el mundo, gracias por tu esfuerzo, tu apoyo y por la confianza que depositastes en mí. Gracias porque siempre has estado a mi lado sin importar las adversidades. Te quiero mucho Carmencita.

Nancy, mi querida esposa por apoyarme y darme algunos consejos y ánimos en momentos de angustias y desesperaciones, gracias por tener una gran paciencia en toda mi carrera académica y sobre todo por compartir momentos tan felices como el nacimiento de nuestros pequeños hijos que han sido una luz de esperanza, amor y cariño en mi vida.

A mi hermanos Santiago, Adriana y Geovanny por siempre darme aliento en cada momento de mi vida, apoyandome incondicionalmente sin importar horarios y esfuerzos económicos los quiero mucho. A mis cuñadas y cuñados especialmente a Ronal por sus sabios consejos de superación, ánimo y reflexión constante ante cualquier adversidad que se ha cruzado por mi vida.

A mis tías y tíos en especial a Fernando por ser como mi segundo padre, ya que contigo he podido ver las habilidades, destrezas y defectos de mi persona, por haberme guiado no solo en los estudios superiores sino también en la primaria y secundaria por el camino más correcto según los ideales y valores de nuestra familia.

Darwin Carrión

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por darme la fortaleza para alcanzar otra meta más en mi vida.

Además a todos los que hicieron posible este proyecto Ing. Eduardo Pinos, Ing. VladimirRobles, Dra. Ruth Hidalgo, y mis maestros que participaron en mi desarrollo profesional durante mi carrera, gracias pos sus consejos y enseñanzas.

Y finalmente a mi familia, amigos y amigas por su apoyo incondicional.

Samira Illescas

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad, en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi MADRE, ESPOSA, HIJOS, HERMANOS por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado en toda mi formación académica creyendo en todo momento sin dudar de mis habilidades y llevándome hasta donde estoy ahora.

Este proyecto es el resultado del esfuerzo y responsabilidad conjunto de las personas involucradas en el mismo. Por esto agradezco a nuestro director de tesis Ing. Vladimir Robles y a mi compañera Samira Illescas, quienes a lo largo de este tiempo han puesto a prueba sus capacidades y conocimientos en el desarrollo estratégico de este nuevo plan de ayuda a los niños con capacidades diferentes el cual ha finalizado llenando todas nuestras espectativas.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abrió y ábre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Darwin Carrión

ÍNDICE GENERAL

1. CAPITULO 15
   - 1.1. Introducción 15
   - 1.2. Antecedentes 15
   - 1.3. Conceptos Biológicos 15
     - 1.3.1. Estimulación. 16
     - 1.3.2. Estimulación Multisensorial 16
     - 1.3.3. Discapacidad 17
       - 1.3.3.1. Tipo de Discapacidad 17
     - 1.3.4. Deficiencias 19
       - 1.3.4.1. Deficiencia Visual 19
       - 1.3.4.2. Deficiencia Auditiva 19
       - 1.3.4.3. Deficiencia Lenguaje 20
       - 1.3.4.4. Deficiencia Intelectual 20
   - 1.4. Tipos de Salas Multisensoriales 20
     - 1.4.1. *Sala Blanca* 21
     - 1.4.2. *Sala Negra* 21
     - 1.4.3. *Sala Aventura* 21
   - 1.5. Impacto de Tecnología 22
     - 1.5.1. Aporte 22
2. CAPITULO 23
   - 2.1. Introduccion 23
   - 2.2. Objetivos 23
   - 2.3. Estimulo 23
   - 2.4. Impacto de gama de colores 24
   - 2.5. Bases Neurológicas de la Estimulación Multisensorial 24
   - 2.6. Elementos de la Estimulación Multisensorial 25
   - 2.7. Áreas de Estimulación Multisensorial 25
   - 2.8. Análisis Médico 26
3. CAPITULO 27
   - 3.1. Introducción 27
   - 3.2. Objetivos 27
   - 3.3. Recursos Técnicos 27
   - 3.4. Recursos Económicos 27
     - 3.4.1. *Implementación* 27
     - 3.4.2. *Maqueta* 29
   - 3.5. Distribución de Espacio 29
   - 3.6. Entrevistas Preliminares 32
4. CAPITULO 33
   - 4.1. Introducción 33
   - 4.2. Objetivos 33
   - 4.3. Definición 33
   - 4.4. Diseño de la Base de Datos 34
   - 4.5. Entidades 34
   - 4.6. Componentes 36
   - 4.7. Modelo de Presentación del Sistema 36
     - 4.7.1. Paneles 40
   - 4.8. Panel Interactivo de Leds Secuencial 40
   - 4.9. Panel Secuencial de Figuras 40
     - 4.9.1. Juego de Luces 41
   - 4.10. Panel Secuencial del Piso 42

4.11. Integración de Paneles 42
5. CAPITULO 45
5.1. Introducción 45
5.2. Objetivos 45
5.3. Descripción de Módulos 45
5.3.1. Panel Interactivo de Leds 45
5.3.2. Panel Secuencia de Figuras 46
5.3.3. Panel Secuencial de Piso 46
5.3.4. Paneles manejo manual. 46
5.4. Instrucciones del Sistema 46
5.5. Mantenimiento del Sistema 47
5.5.1. Ingreso 47
5.5.2. Modificación 47
5.5.3. Actualización 47
5.5.4. Eliminación 47
5.5.5. Reportes 47
BIBLIOGRAFÍA 49

ÍNDICE DE FIGURAS

1. Tipo de Sala Blanca. Fuente[7] 21
2. Tipo de Sala Negra. Fuente[7] 21
3. Tipo de Sala Aventura. Fuente[7] 21
4. Distribución de espacio con paneles 30
5. Simulación de distribución de espacios 31
6. Modelo Entidad Relación 35
7. Ventana Principal 36
8. Panel Pared 36
9. Panel Piso 37
10. Ventana Mantenimiento 38
11. Ventana Consultas 39
12. Panel leds secuencial 40
13. Panel secuencial figuras 41
14. Luces Rítmicas 41
15. Panel Piso 42
16. Paneles 43
17. Interruptor 45

ÍNDICE DE CUADROS

1. Tipos de Discapacidades que existen en el Ecuador. Estadísticas por Provincia. 18
2. Tipos de sala con descripcion y objetivo. 22
3. Principales colores para aplicar en aulas multisensoriales.[4] 24
4. Recursos(Implementación) 28
5. Recursos (Maqueta) 29

CAPITULO 1

1.1 INTRODUCCIÓN

. . . "El hombre es un sol y sus sentidos son los planetas." Novalis

El hombre evoluciona con el medio ambiente a través de sus sentidos.

Los sentidos que poseen los seres humanos como la vista, el tacto, el olfato, el gusto y el oído al ser estimulados de manera continua, emiten señales que son enviadas al cerebro humano y se conocen como estímulos, que ayudan al ser humano a convivir de manera equilibrada, con el medio que los rodea.

Los diferentes órganos del cuerpo humano poseen receptores específicos para estar especializados en el conocimiento de un conjunto de sensaciones. Por lo tanto, desde el punto de vista de la morfología, el ámbito de la fisiología de la corteza cerebral donde se elaboran las sensaciones es el *conocimiento.*

1.2 ANTECEDENTES

Origen.- las salas multisensoriales tienen sus inicios a finales de los setenta, llevada a cabo en *Holanda* por dos terapeutas del Instituto *Hartenberg*, centro que atendía a personas con demencia, después de un tiempo se dio su implementación en diferentes países de Europa.

En la actualidad las salas son conocidas como *salas multisensoriales SNOEZELEN,* dado que permiten la estimulacón de los sentidos en un espacio de calma y protección.

Concepto .- *snoezelen* viene de dos términos en holándes:

DOEZELEN	Relajar.
NUFFELEN	Buscar, Experimentar, Explorar.

"Las salas multisensoriales o snoezelen es donde se van a estimular los sentidos(con luces, sonidos y sabores) teniendo en cuenta el estilo de vida individual y las preferencias socioculturales de cada persona."[4]

1.3 CONCEPTOS BIOLÓGICOS

Dar estimulación multisensorial mediante luces, muñecos, olores, sabores, música al tacto, gusto, olfato, vista, oído, etc permite al niño no solo el interés por su ambiente, sino de igual manera adquirir conocimiento, dado que se tiene mejor capacidad para integrar y retener información.

Los sentidos en un ambiente de estímulos facilitan al individuo no solo la exploración sino también el disfrutar de diferentes sensaciones y experiencias, permitiendo expresar emociones.

1.3.1 *Estimulación.*

. . . "Nuestros sentidos nos engañan o son insuficientes, cuando se trata de análisis, observación y apreciación." Pierre Bonnard

Estimulación Natural.- brindar un espacio seguro, donde se tenga al alcance objetos de variadas formas, tamaños y texturas, que faciliten movimientos y desplazamientos, así como manipulaciones y exploraciones con objetos, respetando el desarrollo cotidiano de la persona.

Estimulación Dirigida.- Integra lo anteriormente mencionado mas una serie de ejercicios aplicados directamente a la persona como tonificaciones de masajes, movimientos pasivos y reflejos.

1.3.2 *Estimulación Multisensorial*

Son estímulos que favorecen la maduración del sistema nervioso, permitiendo mejorar y entrar al individuo en contacto con su ambiente, es un aprendizaje a largo plazo con motivación interna.

Tipos de estimulación:

- Somática.-permite diferenciar el mundo y el ambiente que lo rodea, puesto que es percibida por todo el cuerpo.
- Vibratoria.- es la percepción interna del cuerpo, mediante ondas vibratorias.
- Vestibular.- esta sensación es percibida por el oído interno, permite diferenciar la ausencia y presencia, proximidad y distanciamiento.
- Olfativa.- esta sensación es percibida mediante el olfato.
- Gustativa.- esta sensación es percibida mediante el gusto.
- Acústica.-permite que el oído aprenda información, mediante tonos, sonidos y ruidos.
- Táctil-háptica.- posibilita experimentar la abertura y movimiento de las manos, mediante el juego con objetos, permitiendo la posibilidad de sujetar, presionar coger y dejar cosas.
- Visual.- permite estimular la visión y su enfoque, transmitiendo el interés mediante contrastes de colores claros u oscuros, además visualizando objetos iluminados o usando fondos neutros.
- Comunicación.- permitir la comprensión, de los avisos, ruegos y requerimientos.

1.3.3 *Discapacidad*

"Es toda restricción o ausencia, debida a una deficiencia, de la capacidad de realizar una actividad en la forma o dentro del margen considerado como normal." [10]

. . . "No es la discapacidad lo que hace difícil la vida, sino los pensamientos y acciones de los demás".Maria de los Ángeles Jiménez

1.3.3.1 *Tipo de Discapacidad*

A lo largo de todo conglomerado social se han ido incorporando y modificando las concepciones y la forma de atención a las personas con discapacidades, mediante la integración de los mismos a centros de trabajo en donde sus remuneraciones son más justas.

Ecuador

La población de Ecuador ronda los 14 millones de habitantes[1], el 13,2 % son personas con algún tipo de discapacidad [2].

Existen instituciones que velan por el bienestar de personas con discapacidades como:

INNFA (Instituto Nacional del Niño y la Familia), ASENIR (Asociación de Niños con Retardo), FASINARM (Fundación de Asistencia Psicopedagógica para Niños, Adolescentes y Adultos con Retardo Mental), SERLI(Sociedad Ecuatoriana Pro Rehabilitación de los Lisiados), Fundación General Ecuatoriana, ADINEA (La Asociación para el Desarrollo Integral del Niño Excepcional del Azuay), Fundación Hermano Miguel, CEBYCAM(Centro de Desarrollo Humano en Cultura y Economía Solidaria), FUNAPACE (National Foundation for Cerebral Palsy), Olimpiadas Especiales.[3]

Así tenemos que 1'600.000 personas en el País poseen algún tipo de discapacidad, por lo tanto existen:

Tipo de Discapacidad	Numero de personas
Discapacidad por deficiencias físicas	*592.000*
Discapacidad por deficiencias mentales y psicológicas	*432.000*
Discapacidad por deficiencias visuales	*363.000*
Discapacidad por deficiencias auditivas y del lenguaje.	*213.000*

Tipos de Discapacidad.

Fuente http://www.conadis.gob.ec. Consultado el 19/03/2011

1 Datos Preliminares del Censo de Población y Vivienda 2010: http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/main.html
2 Datos de personas registradas y carnetizadas 1996 - 2011 en el Conadis.
3 Instituciones publicadas en la página de Conadis:http://www.conadis.gob.ec

En la cuadro 1 se puede observar, en las provincias del Ecuador el tipo de discapacidad y el número de personas registradas desde 1996 hasta 2011 en el CONADIS(Consejo Nacional de Discapacidades):

Provincia	Auditiva	Fisica	Intelectual	Lenguaje	Psicologico	Visual	Total
Azuay	1638	9502	3858	267	373	1662	**17300**
Bolivar	648	1835	954	92	94	522	**4145**
Carchi	857	2124	787	77	218	440	**4503**
Cañar	561	2446	1170	158	184	527	**5046**
Chimborazo	1628	3854	2350	96	112	860	**8900**
Cotopaxi	776	2946	1707	217	144	824	**6614**
El Oro	1209	6424	4084	161	653	1358	**13889**
Esmeraldas	785	4789	2707	240	203	1191	**9915**
Galapagos	23	90	80	3	7	21	**224**
Guayas	6447	32098	15753	855	1992	7104	**64249**
Imbabura	1719	3355	1384	127	250	767	**7602**
Loja	1298	4267	3555	107	467	1181	**10875**
Los Rios	914	8059	2936	198	288	1345	**13740**
Manabi	2785	19593	4797	260	3639	4081	**35155**
Morona Santiago	290	1576	727	100	146	527	**3366**
Napo	400	1416	697	125	55	411	**3104**
Orellana	301	1398	559	93	128	529	**3008**
Pastaza	193	840	437	29	68	238	**1805**
Pichincha	6005	19026	9042	558	1356	4413	**40400**
Santa Elena	630	3086	1323	75	150	621	**5885**
Santo Domingo de lo Tsachilas	637	3649	1380	83	301	662	**6712**
Sucumbios	366	1845	870	59	170	587	**3897**
Tungurahua	1284	3337	1899	164	219	665	**7568**
Zamora Chinchipe	260	1182	661	56	83	228	**2470**
Total	**31645**	**138737**	**63717**	**4200**	**11300**	**30764**	**280372**

Cuadro 1: Tipos de Discapacidades que existen en el Ecuador. Estadísticas por Provincia.

Fuente: http://www.conadis.gob.ec. Consultado el 19/03/2011

1.3.4 *Deficiencias*

1.3.4.1 *Deficiencia Visual*

"La ceguera o deficiencia visual puede repercutir en el aspecto cognitivo, ya que ocasiona una importante limitación para interpretar buena parte de la información exterior y para integrar los estímulos, que llegan de forma sesgada o incompleta."[8]

Medición

Para evaluar el funcionamiento ocular se toma en cuenta la agudeza y el campo visual en donde:

- *Agudeza visual.-* se mide por el ángulo visual mínimo, tomando en cuenta la distancia.

- *Campo visual.-* depende de la movilidad ocular.

Tipos

Como se explica en [13], la agudeza visual se pude diferenciar en:

- *Ceguera profunda* cuando la agudeza va de 0.12 a 0.05.

- *Ceguera total* cuando es menor a 0.02 tomando en cuenta que en este caso no hay percepción de luz.

- *Deficiencia moderada* cuando la agudeza va de 0.8 a 0.3, en donde se pueden distinguir objetos grandes y medianos en movimiento, pero no se distinguen los detalles y/o el color.

- *Deficiencia grave* cuando va 0.3 a 0.12.

1.3.4.2 *Deficiencia Auditiva*

Así como el sentido de la vista, el oído tiene su importancia desde el nacimiento del niño, puesto que permite el desarrollo del lenguaje oral y de orientación.

Medición

Para el funcionamiento se toma en cuenta el *umbral auditivo* y como reacciona la persona a las diferentes frecuencias que emiten algunos sonidos.

Esto se realiza con un audiómetro y se expresa através de un datagrama que indica la intensidad de la pérdida.

Tipos según el grado de pérdida auditiva

Como explica [11], la pérdida auditiva se mide en decibelios(dB), mediante audiometrías tonales y tenemos:

- *Deficiencia auditiva leve o ligera* cuando se escucha sonidos que están entre 20 y 40 dB.

- *Deficiencia auditiva media o moderada* los sonidos están entre 40 y 70 dB, lo que es la intensidad de una conversación normal.

- *Deficiencia auditiva severa* intensidad mínima entre 70 y 90 dB, no se posee un lenguaje oral fluible.

- *Deficiencia auditiva profunda* impide el habla, su umbral es superior a los 90 dB.

1.3.4.3 *Deficiencia Lenguaje*

El lenguaje es una forma de expresión, que en algunos casos al no tener un aprendizaje correcto o al presentar problemas puede dificultar la forma de hablar.

Entre la deficiencia de lenguaje tenemos:

- *Retrasos en la Adquisición del Lenguaje:* se presenta cuando no se ha desarrollado de forma normal el aprendizaje del habla. Se puede presentar debido a algunos síndromes o trastornos neurológicos.

- *Deficiencia del Habla:* se da cuando no se presenta una adecuada articulación en la pronunciación de las palabras, puede estar afectado por factores neurológicos o alteraciones de la estructura ósea y/o muscular.

- *La Tartamudez:* se da por alteraciones neurológicas y se presenta por repeticiones o prolongaciones al momento de hablar.

1.3.4.4 *Deficiencia Intelectual*

Según la explicación de [2], la discapacidad intelectual que se distingue por limitaciones tanto en el funcionamiento intelectual como en la conducta adaptiva.

A esta deficiencia se toma como un retraso mental, que puede tener varios niveles y se caracteriza por un transtorno en etapa de desarrollo, donde no se tiene un avance evolutivo en áreas de aprendizaje como motriz, lingüístico o cognitivo.

1.4 TIPOS DE SALAS MULTISENSORIALES

Las salas al permitir la relajación y el aprendizaje, deben tener ciertos aspectos característicos entre ellos el color y los elementos que la conforman, existen hasta la actualidad tres tipos de sala:

1.4.1 Sala Blanca

- Color: *el entorno de las paredes y los elementos deben poseer color blanco (Figura 1).*
  - Objetivo: *permitir la relajación y estimulación sensorial.*
    - *Dan acceso al descubrimiento y la espontaneidad.*

Figura 1: Tipo de Sala Blanca. Fuente[7]

1.4.2 Sala Negra

- Color: *se debe establecer un entorno negro, ya sean las paredes que la conforman, o luz negra (Figura 2).*
  - Objetivo: *permitir el aprendizaje.*
    - *Dan acceso al movimiento y la búsqueda de sorpresas como también a la orientación espacial y temporal.*

Figura 2: Tipo de Sala Negra. Fuente[7]

1.4.3 Sala Aventura

- Color: *el entorno de las paredes y los elementos deben poseer color claro o blanco (Figura 3).*
  - Objetivo: *permitir actividad perceptiva motora y sensorial.*
    - *Estas salas se caracterizan por sus materiales ya sea obstáculos, cilindros huecos, grandes pelotas, etc.*

Figura 3: Tipo de Sala Aventura. Fuente[7]

Para medir el impacto de esta terapia, se realizaron estudios en Bruselas que compararon el comportamiento de 9 clientes adultos con autismo profundo en un entorno de estimulación sensorial y otro de aula convencional demostrando un 50 % de reducción de comportamientos de angustia habituales y un 75 % de reducción en las agresiones y daños auto infringidos [4].

Lo que nos permiten estas salas, es establecer varias estrategias o métodos para que mediante la estimulación el usuario tenga una atención y mayor independencia en su medio, mejorando su autoestima, y así permitiendo saber qué es lo que desea y es capaz de realizar, mediante la comunicación y el aprendizaje con un ambiente sensorial.

1.5.1 *Aporte*

En las salas multisensoriales se estimulan los sentidos sirviendo de aporte para personas con discapacidades diferentes, ayudando en el aprendizaje y el avance evolutivo de su niñez y madurez. En el cuadro 2 se puede ver la descripción y el tipo de problema que pueden tratar los diferentes tipos de salas que se existen según [5]:

Rincón de estimulación	Descripción	Población objetivo
Visual	Rincones donde priman el color, los contrastes, las luces, la iluminación.	Niños con buena visión, algún resto visual, niños con sordera
Olfativa	Se combinan colores, sabores, olores, luces.	Niños con deficiencia visual y auditiva.
Táctil	Se busca formar una imagen del exterior para facilitar la relación con el entorno.	Niños con ceguera, parcial o total.
Auditiva	Lugar silencioso se capta la atención.	Niños con deficiencia visual y restos auditivos.
Vestibular / Propioceptiva	Ayuda a entender las sensaciones sobre la posición y movimientos.	Todos los niños con cualquier déficit.

Cuadro 2: Tipos de sala con descripcion y objetivo.
Fuente: http://www.slideshare.net/dunia45/estimulacin-multisensorial.
Consultado el 19/03/2011

4 Datos referenciados de: http://estimulacionsensorial.com/

CAPITULO 2

TEORIA PSICOMOTRIZ

Del papel de la Psicomotricidad

"Entendemos el cuerpo... como el vehículo de nuestra presencia en el mundo. No sólo como una asociación de huesos, músculos, ligamentos y articulaciones; ni únicamente como un instrumento que nos sirve para medir, calibrar y procesar la información; ni tan siquiera simplemente como referencia espacial y temporal. El cuerpo es algo más: es el lugar desde el que vivimos la afectividad, la emoción y el deseo, el primer medio de comunicación con otro ser humano, el que precede y prepara las otras formas de comunicación, en particular el lenguaje"[12]

2.1 INTRODUCCION

... "La psicomotricidad es la manera de estar en el mundo, la manera de ser tónica y corporal" B. Aucouturier

El desarrollo psicomotor se realiza mediante la estimulación de los sentidos, en donde el cuerpo es capaz de tener una reacción y adquirir conocimiento del medio que lo rodea.

El aprendizaje se da desde que el niño esta en el vientre de la madre como cuando una mujer embarazada escucha música, así el cerebro por medio de la estimulación sensorial adquiere varias percepciones del mundo.

La sala multisensorial permite el desarrollo psicomotriz, mediante la estimulación sensorial creando un espacio propicio para el aprendizaje del niño y una evolución en sus capacidades para realizar diferentes tareas.

2.2 OBJETIVOS

Las salas multisensoriales a través de las estimulaciones brindan una educación motriz en el niño, permitiéndole aprender su ser y el entorno que lo rodea y de esta manera se adaptará mejor al mismo.

Por medio del desarrollo psicomotriz el cuerpo aprende a expresarse mediantes experiencias, lo que aporta a nuestro conocimiento y conciencia.

2.3 ESTIMULO

"Un estímulo es un factor externo o interno capaz de provocar una reacción positiva o negativa en una célula u organismo."[14]

Lo que nos permiten los estímulos sensoriales es estimular los sentidos, mediante la música, los distintos colores y sabores, los diferentes efectos de luces, proporcionando un ambiente de aprendizaje y de relajación para el niño o adulto.

La sala multisensorial provee un lugar físico en donde se desarrolla el aprendizaje del niño mediante luces, sonidos y la manipulación de diferentes objetos.

2.4 IMPACTO DE GAMA DE COLORES

Los colores pueden provocar diferentes conceptos en los seres humanos, ya que en la mayoría lo asociamos a objetos o cosas relativas en nuestras vidas, pero en la estimulación sensorial, los colores influyen para que el paciente desarrolle sus sentidos.

Dependiendo de la enfermedad y situación se utiliza los colores como tenemos en el cuadro 3:

Color	Descripción
Rojo	Casos de depresión, estimula la adrenalina y aumenta ligeramente la presión arterial. Es importante su uso para tratar parálisis parciales y totales.
Amarillo	Estimula la atención y el aprendizaje. Agudiza la mente y la concentración.
Naranja	Estimula la respiración profunda, aumenta la presión arterial y recarga a los que están cansados.
Verde	Es un color de equilibrio, relajante y calmante. Se utiliza para reducir los dolores de cabeza, fiebre, depresión y fatiga.
Azul	Muy útil en caso de estrés, nerviosismo, insomnio e irritabilidad.
Violeta	Tiene una gran influencia sobre el sistema nervioso. Color relajante y útil en el tratamiento del insomnio.
Gris	Color de la prudencia y del compromiso. Es recomendable en situaciones de cansancio y para obtener calma.
Blanco	Representa la luz y la sencillez. Aporta vitalidad.
Negro	Color del miedo; representa la introversión pero infunde seguridad ante situaciones nuevas. Permite controlar las emociones, aunque no se recomienda en situaciones de depresión.
Rosa	Induce a la serenidad, alegría y optimismo. Se utiliza en el tratamiento de la apatía, depresión, pesimismo y miedo. Relaja el sistema nervioso.

Cuadro 3: Principales colores para aplicar en aulas multisensoriales.[4]

2.5 BASES NEUROLÓGICAS DE LA ESTIMULACIÓN MULTISENSORIAL

Según el neurólogo Ramachandran VS [1] nuestro cerebro tiene varios circuitos en diferentes áreas, pero explica la existencia de uno en especial a donde van todas las vías sensoriales llamado "giro angular". En esta área se realizaría todo el procesamiento de la información que emiten los sentidos al ser estimulados, produciendo percepciones en donde el ser humano admite colores, sabores, sonidos y los asocia para su aprendizaje.

Las salas multisensoriales brindan al individuo un espacio de desarrollo tomando en cuenta que existen tres estímulos importantes que son: el visual, auditivo y somatosensitivo.

Tomando en cuenta que el cerebro es una red neuronal y que las percepciones mediante estímulos ayudan al desarrollo, María del Carmen Gómez Gómez [1] afirma que las salas multisensoriales en las personas con diferentes capacidades permiten potenciar las relaciones e influyen en el avance de la lógica, concentración y coordinación.

En los discapacitados cognitivos aumentan el grado de autonomía, la tolerancia, el control emotivo y la comprensión de términos comunes. Además en personas con autismo puede reducir hasta un 75 % el daño autoprovocado y la agresividad.

Por tanto, sería posible desarrollar el cerebro, aplicando una estimulación constante y de calidad.

2.6 ELEMENTOS DE LA ESTIMULACIÓN MULTISENSORIAL

Los elementos de la estimulación sensorial se basan en[3]:

- Estímulos adecuados.
- Reconocimiento y estimulación de los diferentes sentidos.
- Percepción a los estímulos.
- Integración multisensorial provocando atención en las diferentes sesiones .
- Elaboración de técnicas que permitan obtener respuestas a los estímulos.
- Respuesta funcional de los diferentes sentidos.
- Monitorización, seguimiento y corrección de las técnicas empleadas.

Por tanto, la sala multisensorial debe brindar un lugar físico de aprendizaje con elementos como paneles, diferentes formas de luces, sonidos, texturas, etc., que permitan llamar la atención y relajación.

2.7 ÁREAS DE ESTIMULACIÓN MULTISENSORIAL

Las salas multisensoriales permiten el desarrollo de los sentidos, así el individuo reacciona ante diversos reflejos, descubriendo y adaptándose al medio que lo rodea, además mediante una estimulación contínua aprende a reconocer objetos comunes, y un desarrollo lingüístico dependiendo de su discapacidad.

La estimulación depende de la técnica y el objeto que se utilice según[9]:

- Al estimular con un panel de luz se trabajará el movimiento del cuerpo, jugando a buscar donde se prende la luz.
- Al estimular con un panel táctil se trabajará con manos y dedos, en donde se toma en cuenta la sensibilización y desensibilización aplicado para personas .
- La estimulación con sonido permite producir estímulos sonoros, y jugar con la duración del sonido.

1 María del Carmen Gómez Gómez autora del libro: Aula Multisensorial en Educación Especial

- La estimulación con colores y sonido se permitirá trabajar con el movimiento del cuerpo del individuo en especial su cabeza en donde se persiga las luces (dependiendo de la intensidad del sonido).

2.8 ANÁLISIS MÉDICO

Según manifiesta [6], en los niños desde los cuatro meses en adelante se puede detectar problemas ya sea de motricidad, lenguaje, desplazamiento, cognición o percepción mediante test y diagnósticos, por ejemplo con un diagnóstico oftalmológico se puede establecer la condición visual y aplicar el test respectivo.

Las salas multisensoriales ayudan a niños con capacidades diferentes en la parte visual, hipoacusia (pérdida de la capacidad auditiva), sindrome de Down, inteligencia disminuida o problemas de atención.

Asimismo, también es beneficiosa para niños normales mejorando su comportamiento, atención y concentración.

Lo que mas llama la atención de las salas son los paneles con iluminación o con mayor potencia de luz dependiendo la condición visual o el problema a tratarse.

Es importante anotar que los espacios multisensoriales permiten mejorar la memoria, para el desenvolvimiento y conocimiento del medio que los rodea, permitiendo asi la estimulación y una aceptación en los sentidos.

CAPITULO 3

ANALISIS DEL AMBIENTE MULTISENSORIAL

3.1 INTRODUCCIÓN

. . . "Toda conducta es comunicativa, y ningún alumno o alumna tiene un grado tan importante de discapacidad que no puede beneficiarse de programas aumentativos y alternativos."Kathleen Stremel,1990

El ambiente multisensorial permite favorecer la integración sensorial, especialmente en personas con diferentes discapacidades o autistas, por medio de un espacio físico con diversos elementos como luces de colores, música, texturas en donde no solo se tiene estimulación, sino se consigue mayor motivación, mejorando la atención y el seguimiento de instrucciones.

Asimismo, posibilita trabajar con los diferentes sentidos, de una manera que la persona mientras juega experimenta diversas sensaciones conociendo así el mundo que los rodea.

3.2 OBJETIVOS

Mediante la Sala Multisensorial lo que se desea es la adaptación de la persona con discapacidad a su medio ambiente, mejorando su bienestar y estimulando sus sentidos, así se desarrollarán las capacidades básicas que son la integración sensorial, las sensaciones y la percepción.

Los elementos que conforman la sala principalmente permitirán la estimulación visual y táctil, dado que se poseen paneles de luces y de texturas, y dependiendo de la discapacidad del niño, sé le estimulará para que pueda distinguir entre formas, tamaños y colores, lo que le ayudará en su crecimiento y adaptación.

3.3 RECURSOS TÉCNICOS

En el siguiente diseño e implementación del proyecto se contará con el Ing. Vladimir Robles.

La sala se implementará en el Instituto Fiscal Especial de Invidentes y Sordos del Azuay, con la colaboracón de la Dr. Ruth Hidalgo y la Lic. Miriam Falconi Erazo.

Los desarrollares serán los autores de esta tesis Zandy Samira Illescas Carangui y Darwin Leonardo Carrión Villa.

3.4 RECURSOS ECONÓMICOS

3.4.1 Implementación

En el cuadro 4 se pueden apreciar los recursos utilizados en la implementación de la sala de forma manual y automática.

- *Panel del Piso*.- implementado con una base de hierro para soportar el peso de los niños, además una base vidrio para que se puedan visualizar las luces y el niño pueda seguir la secuencia que se envía mediante pulsantes.

- *Panel de Tubos*.- se poseen tres tubos de vidrio, con una base de madera en donde esta las luces y motores que al presionar los pulsantes podemos observar burbujas dentro de los mismos.
- *Panel de Figuras*.- es una caja de madera que tiene figuras para visualización de las luces al momento de presionar cualquier pulsante.
- *Panel de Texturas*.- juego de texturas tanto para el piso como para la pared.

Cantidad	Descripción
1	Base de Hierro
1	Base de Vidrio
1	Canaleta

(a) Panel del Piso

Cantidad	Descripción
1	Caja de madera
3	Tubos de Vidrio
3	Motores de Pecera
2	Espejos

(b) Panel de Tubos

Cantidad	Descripción
1	Caja de madera
1	Plancha de madera
2	Plástico Grueso

(c) Panel de Figuras

Cantidad	Descripción
2 Fundas	Plumón
1	Toalla
3 Fundas	Plumas
3	Esponjas
2 Fundas	Algodón

(d) Panel de Texturas

Cantidad	Descripción
19	Focos de 100W Osram
17	Pulsantes
2 metro	Tela color Negra
17	Resortes
2 pliegos	Cartulina Corrugada
70 metros	Cable # 14 - 18
3 tarros	Pegamento
6 tarros	Pintura
5	Brochas
1 paquete	Juegos didácticos
19	Boquillas
2 libras	Clavos
4	Tomacorrientes
6	Enchufe
6	Cinta aislante
1	Esfera de colores

(e) Recursos en General Paneles

Cuadro 4: Recursos(Implementación)

3.4.2 Maqueta

En los siguientes cuadros detallamos los recursos necesarios para construir las placas de modo que funcionen de manera manual y de manera automática.

Cantidad	Descripción
1	Condensador 100uf 25v
9	Pulsante Electrónico
1	CI 74LS14 Trigger Schmitt
1	CI 74LS76 FF-JK
3	CI 74LS08 AND de 2 Inputs
2	Resistencia 220 ohmios 1/2w
2	Transistores NPN 2N3904
8	Led's de diferentes colores
8	Resistencia 1K ohmios 1/2w
1	PIC 16F877 ó PIC 16F871

(a) Panel del Piso

Cantidad	Descripción
1	Condensador 100uf 25v
7	Pulsante Electrónico
1	CI 74LS14 Trigger Schmitt
1	CI 74LS76 FF-JK
2	CI 74LS08 AND de 2 Inputs
2	Resistencia 220 ohmios 1/2w
2	Transistores NPN 2N3904
6	Led's de diferentes colores
6	Resistencia 1K ohmios 1/2w
1	PIC 16F877 ó PIC 16F871

(b) Panel de Figuras

Cantidad	Descrpción
1	Condensador 100uf 25v
1	Pulsante Electrónico
1	CI 74LS14 Trigger Schmitt
1	CI 74LS76 FF-JK
1	CI LM555
10	Resistencia 4.7k ohmios 1/2w
1	Potenciómetro 5k ohmios
1	Condensador 220uf 25v
45	Led's de color azul
9	LDR
9	Transistor PNP 2N3906
3	CI 74LS08 AND de 2 Inputs
19	Resistencia 220 ohmios 1/2w
28	Transistor NPN 2N3904
27	Resistencia 1K ohmios 1/2w

(c) Panel Táctil

Cantidad	Descripción
4	Resistencia 270 ohmios 1/2w
2	Transistor NPN 2N3904
1	Transistor PNP 2N3906
5	Led's de diferentes colores
1	Parlante

(d) Panel de Luces Rítmicas

Cuadro 5: Recursos (Maqueta)

3.5 DISTRIBUCIÓN DE ESPACIO

El espacio físico se amplió de 2 x 2m a 5 x 4 m.

Como se puede observar en la figura 4 la sala tiene varios paneles, distribuidos alrededor del departamento médico del instituto que ayudará al niño a su aprendizaje.

Figura 4: Distribución de espacio con paneles

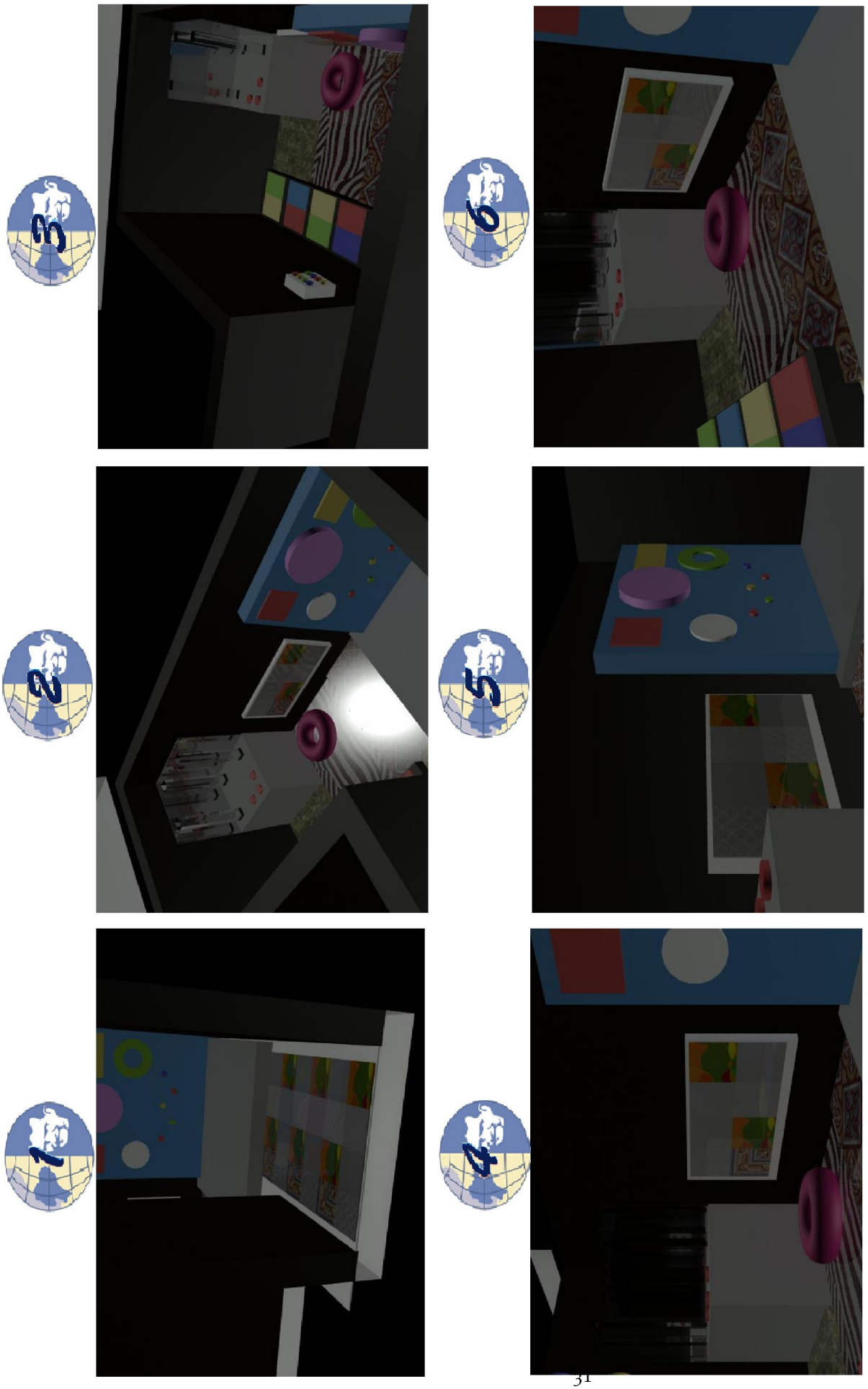


Figura 5: Simulación de distribución de espacios

3.6 ENTREVISTAS PRELIMINARES

Se procedio hacer un análisis del espacio físico y de la atención en el Instituto Fiscal Especial de Invidentes y Sordos del Azuay, en el Departamento Médico donde se realizaba estimulación a niños especialmente con problemas visuales,como se explicó [6], se atendía de cuatro a seis personas en un lugar de 2 x 2m, en donde se contaba con pocos materiales para la estimulación, se trataba de simular un panel con la ayuda de linternas de varios tamaños, además con cajas de luces implementadas por la tutora, se procedió a realizar pruebas con los niños, el alcance de estos objetos o materiales no eran suficientes, dado que no les llamaba la atención.

CAPITULO 4

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

4.1 INTRODUCCIÓN

La sala multisensorial implementada permite dar atención a niños con discapacidades en el Instituto Fiscal de Invidentes y Sordos del Azuay bajo la tutoría de la Dr. Ruth Hidalgo, especialmente a niños con problemas de visión, dado así los paneles con que cuenta la sala permiten estimular el sentido de la vista y crear un ambiente de aprendizaje para adaptarse al medio que lo rodea.

Los paneles, que en la mayoría poseen juego de luces, han sido creados dentro de un espacio físico, en donde se permite al niño y a la tutora interrelacionarse y aprender con la misma metodología anterior, pero mejorando los materiales e instrumentos que llaman la atención y despiertan el sentido de la exploración y de la aventura.

4.2 OBJETIVOS

El objetivo principal de la Sala Multisensorial se basa en llamar la atención del niño mediante la utilización de los paneles con juegos y secuencias de luces, que desarrollará sus sentidos tanto psicomotriz como creativo, permitiendole explorar o descubrir lo que está a su alrededor para adaptarse al mismo y desenvolverse solo.

Además de implementar una sala multisensorial negra, se realizará una ficha técnica, para ingresar a los niños que acudan al Instituto y llevar un historial de los mismos.

4.3 DEFINICIÓN

Para desarrollar la base de datos se realizó un estudio con la Dr. Ruth Hidalgo de la información necesaria para tener un historial de cada niño. A continuación se describen los aspectos importantes para cada ficha:

- Niño
  - Datos Personales
    - Nombres
    - Apellidos
    - Edad
    - Desarrollo Motriz
    - Parentesco de los Padres
- Datos Individuales de los Padres
  - Nombres
  - Apellidos
  - Edad

- Historial
    - Evolución
    - Habilidades
    - Diagnóstico

4.4 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Para el diseño de la base de datos se consideraron los datos personales del niño incluyendo su dirección y los datos personales de los padres, además se poseerá un historial de las consultas a las que vaya asistiendo.

Por tanto, se posee una conexión a la base de datos para realizar ingresos, eliminación, modificación y consultas.

4.5 ENTIDADES

En la figura 6 se puede observar las clases que se tiene para el diseño de la base de datos:

El esquema principal llamado historial_sd posee las clases:

- h_nino.- donde se guardarán los datos personales del niño.
- h_padre y h_madre.- datos personales de los padres.
- h_direccion.- la dirección actual de residencia.
- h_sexo.- masculino o femenino.
- h_historial.- un historial de las consultas con el respectivo niño.
- h_consulta.- la consulta ralizada por cada niño.

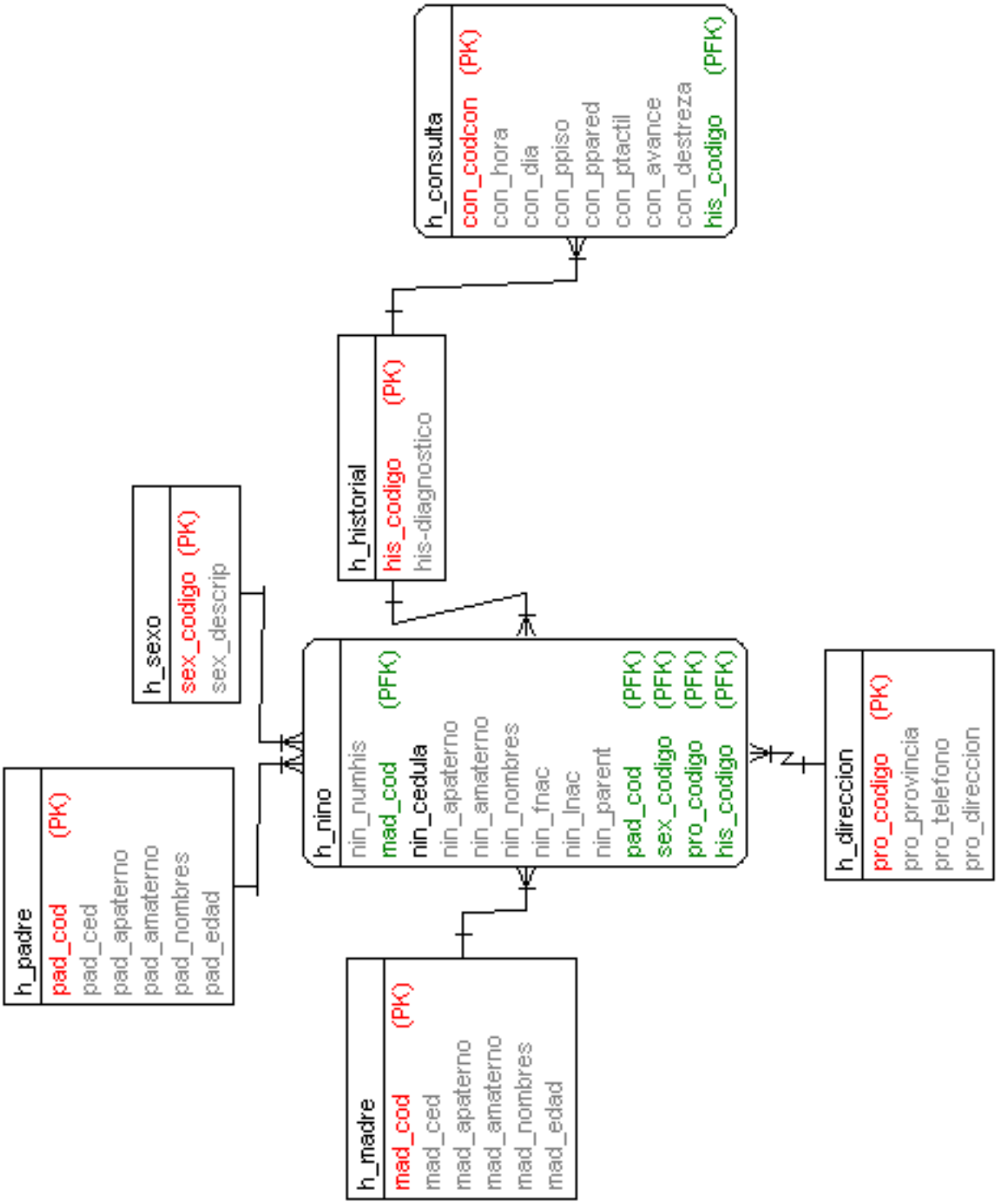


Figura 6: Modelo Entidad Relación

4.6 COMPONENTES

El sistema estará compuesto por un menú principal que nos permitirá escoger, entre la ventana para enviar secuencias mediante la computadora o para el mantenimiento de los datos de los niños.

4.7 MODELO DE PRESENTACIÓN DEL SISTEMA

El sistema presentará las siguientes ventanas:

- *Ingreso al Sistema*: encontraremos la ventana que nos permitirá escoger si deseamos manejar los paneles mediante secuencias o registrar a un paciente.

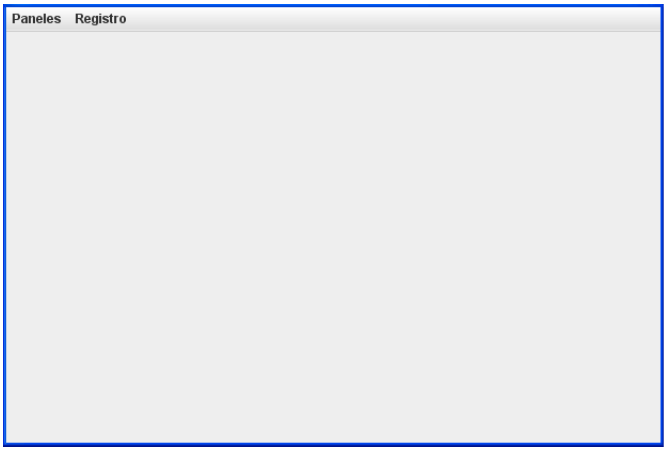


Figura 7: Ventana Principal

- *Panel de comunicación*:
  A través de esta ventana se realiza la conexión del panel de la pared y del programa, mediante el cual se permitirá enviar una secuencia de seis números. La comunicación se realiza mediante el puerto serial.

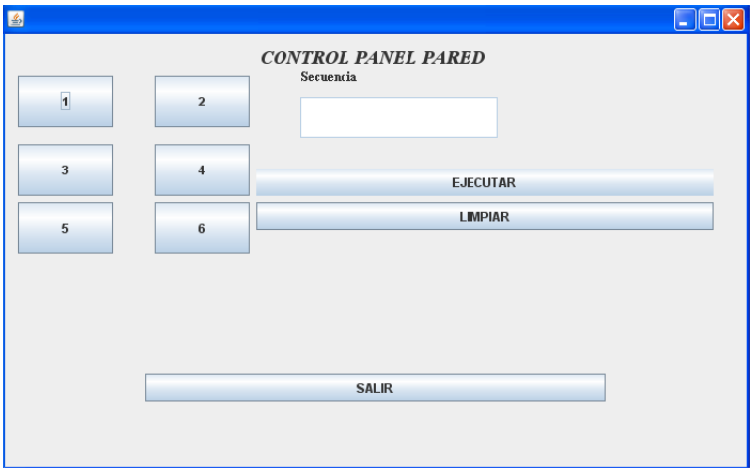


Figura 8: Panel Pared

- *Panel de comunicación* :
  Permitirá manejar el circuito realizado para el piso con el puerto serial y asi enviar secuencias de ocho números.

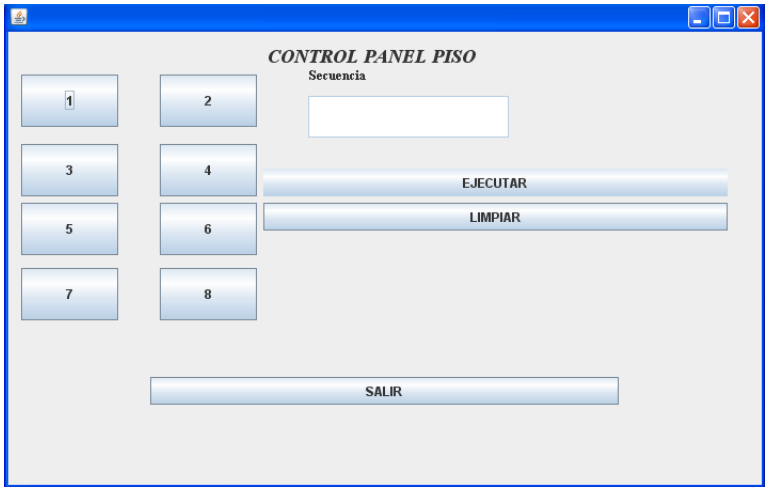
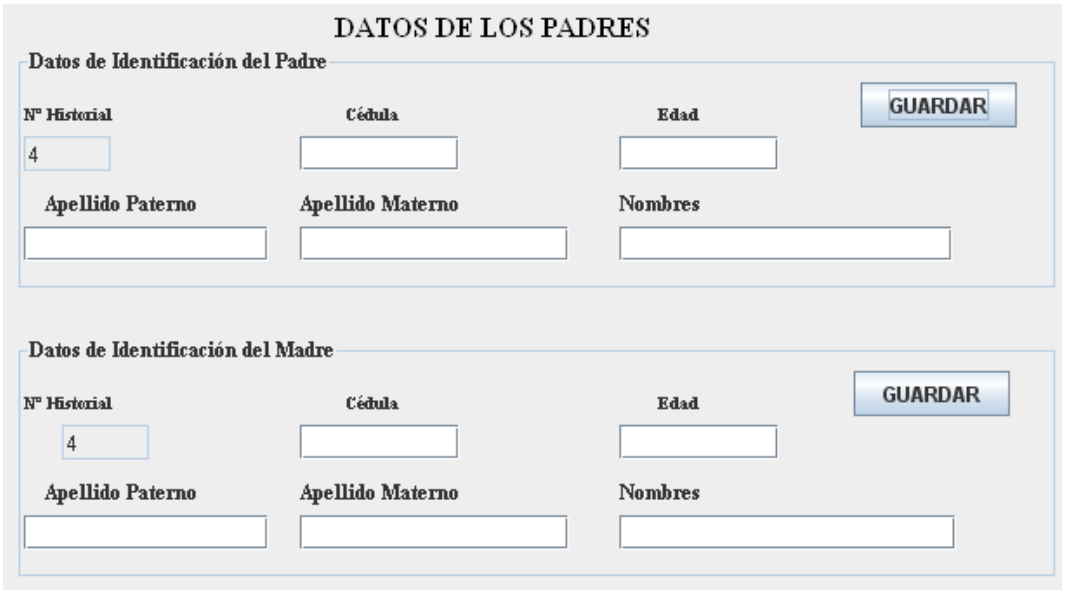
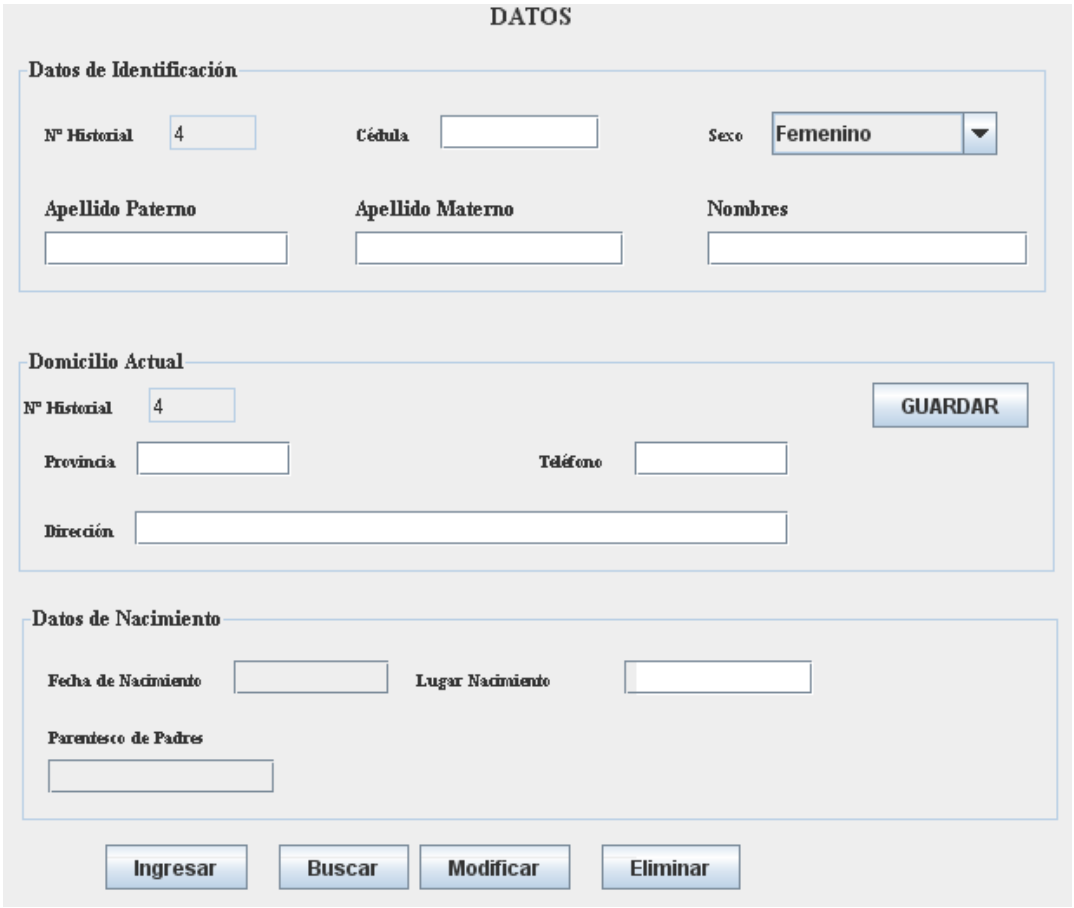


Figura 9: Panel Piso

- *Mantenimiento de Datos del niño*:
  - Esta ventana permite el ingreso de los datos de identificación tanto del padre como de la madre. (Figura 10a).
    - Numero de Historial.
    - Cédula
    - Nombres.
    - Apellidos.
    - Edad.
  - Y además el ingreso del domicilio y la identificación del niño(Figura 10b).
    - Numero de Historial
    - Nombres - Apellidos.
    - Cédula.
    - Sexo.
    - Domicilio.
    - Datos de Nacimiento.



(a) Datos Padres



(b) Datos Niño

Figura 10: Ventana Mantenimiento

- *Mantenimiento Consultas:*
  Permitirá ingresar las consultas de los niños con horario, día, paneles a utilizar y por último con los avances y destrezas que van evolucionando con cada sesión que se realiza.

  - Número de Historial.
  - Nombres - Apellidos.
  - Diagnóstico.
  - Tabla de Consultas.
  - Observaciones.

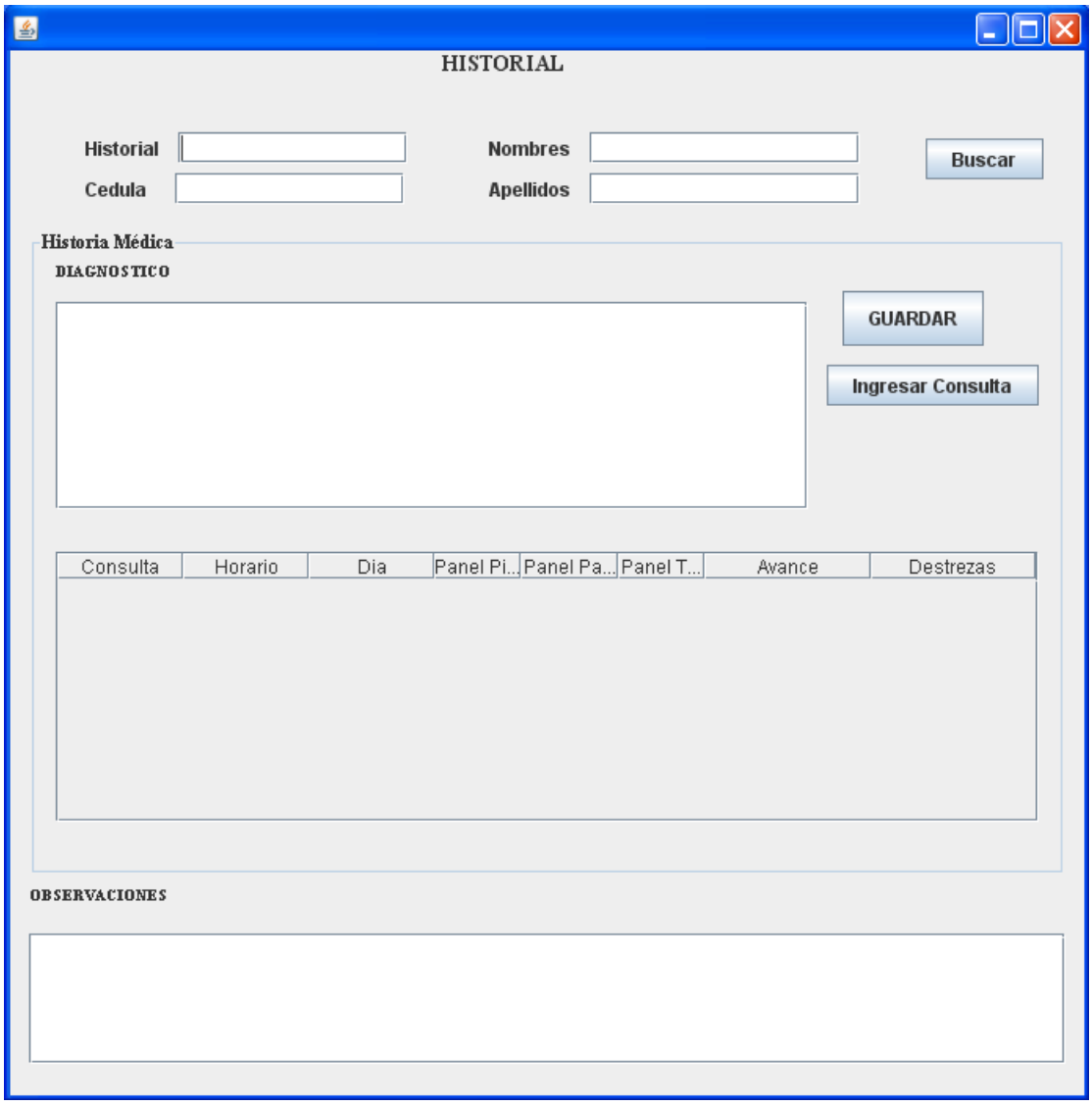


Figura 11: Ventana Consultas

4.7.1 *Paneles*

El panel del piso como de la pared tiene 2 circuitos: uno para la comunicación con la computadora y otro para manejarlo manualmente.

Los circuitos poseen dos tipos de leds que activan la forma de manejarlos, *el led verde* indica que el circuito trabaja de manera manual, es decir, se activan los interruptores electrónicos para que el usuario escoja la secuencia, y *el led rojo* permite la comunicación entre el computador y el panel, de manera inalámbrica, permitiendo el envió de señales al PIC [1].

4.8 PANEL INTERACTIVO DE LEDS SECUENCIAL

Figura 12: Panel leds secuencial

Este panel consta de 2 circuitos: uno de funcionamiento automático y manual:

El primer circuito se activará cuando el *led rojo* esté encendido y consta de los integrados CHN-NE555N-K5C214 y HD74LS14P (Trigger Schmitt) , que permitirá visualizar una *secuencia aleatoria* para un primer acercamiento del niño con el panel.

Cuando el *led verde* está encendido funcionan los diodos receptores sensibles de luz, y con un foco que apunta directamente a los diodos, los leds se encienden al paso de un obstáculo (cabeza, manos o piernas).

Lo que se desea estimular con este panel es el movimiento del cuerpo, tratando de llamar la atención primeramente con la secuencia aleatoria y después con las acciones que se realice frente al panel para que se enciendan los leds.

4.9 PANEL SECUENCIAL DE FIGURAS

Este panel se encuentra ubicado en la pared por lo que para mayor comodidad del niño se tiene una colchoneta debajo del mismo, y se puede manejar de manera manual y automática.

1 PIC: Circuito Integrado Programable

Figura 13: Panel secuencial figuras

Según se requiera se envían una secuencia desde el computador al panel para que el niño trate de buscar el led encendido estimulando el movimiento del cuello y de los ojos.

Cuando se desea realizar de forma manual la estimulación, se activa el led verde y el niño puede presionar cualquier pulsante y buscar donde se enciende el led.

Los colores de los leds utilizados no son potentes sino que permiten llamar la atención del niño.

4.9.1 *Juego de Luces*

Figura 14: Luces Rítmicas

Luces Rítmicas

Las luces rítmicas son beneficiosas para la parte auditiva del cuerpo de cada uno de los niños con discapacidades, ya que cuando se envía música por medio del parlante los leds se activan al ritmo de la misma sin importar el tono, cabe recalcar que es mejor si es música con sonidos bajos, ya que permite manipular el ecualizador o efectos SRS-WOW[2].

En esta sección se crea un ambiente de relajación, además no solo funciona con la música sino que posee un sensor de voz que reacciona a diferentes sonidos, estimulando así la parte de las cuerdas vocales de los niños que tratan de gritar para jugar con el movimiento de las luces.

2 SRS-WOW.- Tecnología que pretende mejorar el audio simulando una acústica 3D natural

Figura 15: Panel Piso

En esta sección se trata de estimular la motricidad gruesa (brazos, cadera, piernas), dado que se tiene una base de vidrio y por debajo los leds se van encendiendo, surge una motivación y una sensación de tratar de coger o pisar dicha luz.

Existen dos líneas de luces: una más intensa y otra de menor potencia, esto va acorde al nivel de visión de cada uno de los niños, por lo tanto comienza a mover su cuerpo según la velocidad en la que se vayan prendiendo tanto manualmente como automáticamente .

Panel de Texturas

Este panel es muy interesante ya que es el primer panel con el que el niño interactúa, aquí se estimulan las palmas de las manos y las plantas de los pies, se experimenta y descubre los diferentes tipos de texturas que existe en nuestro alrededor, existen dos paneles de texturas uno en el piso y otro en la pared.

4.11 INTEGRACIÓN DE PANELES

Al finalizar el diseño y la construcción de cada uno de los paneles propuestos al inicio: piso secuencial, leds interactivo secuencial, figuras secuencial, luces sicodélicas sensoriales y texturas, se ubicó en un espacio físico de manera satisfactoria dentro de la Sala Multisensorial, salvo el caso del panel interactivo leds secuenciales, para el cual se realizaron pruebas de funcionamiento únicamente.

Como se puede observar en la figura 16 al integrar todos los paneles dentro de un ambiente comprendido de 5m por 4m, y distribuyéndoles de una manera correcta según lo especificado en los diseños anteriormente expuestos, se logra una estimulación en el desarrollo y crecimiento de cada unos de los niños.

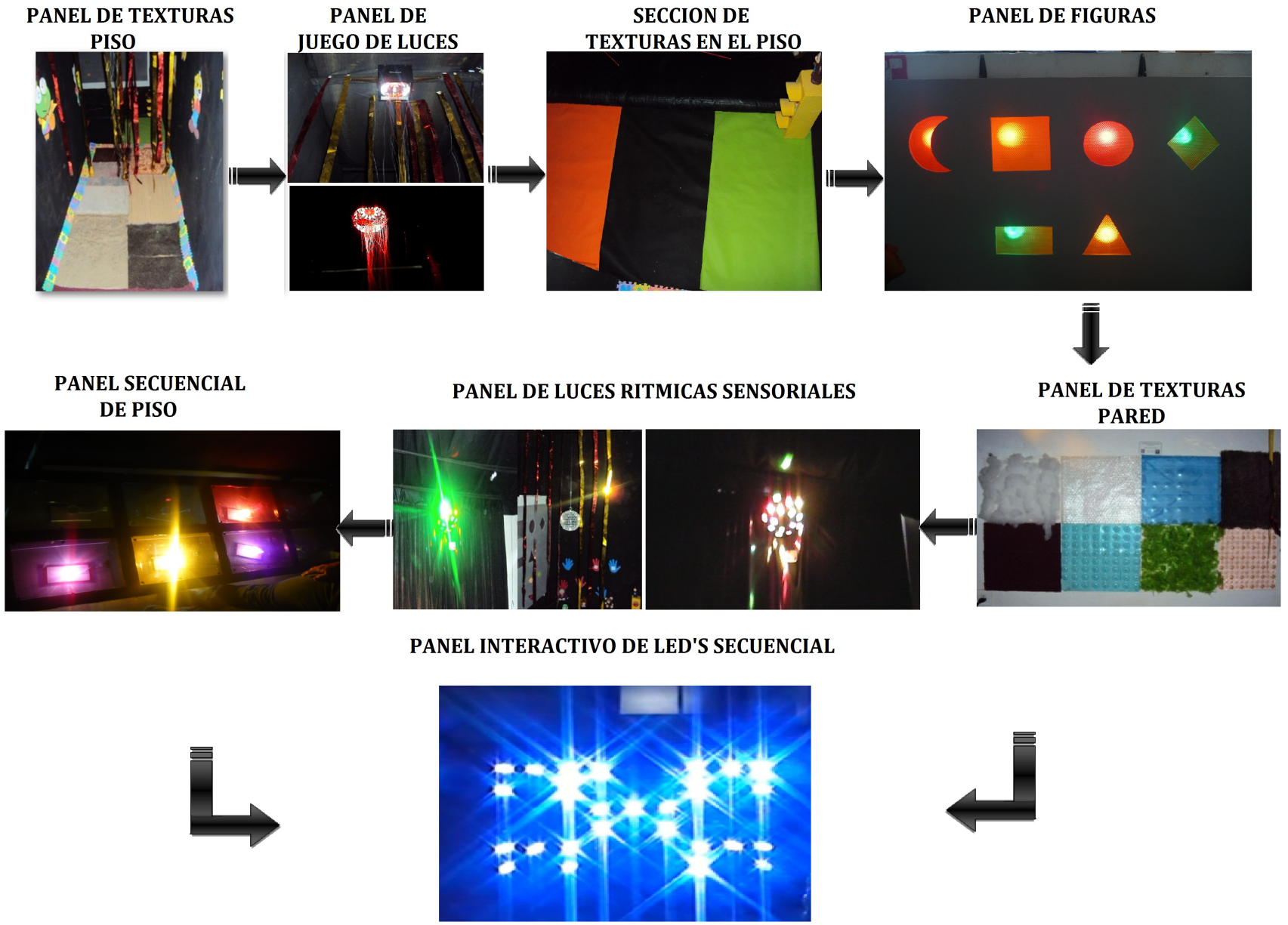


Figura 16: Paneles

CAPITULO 5

MANUAL DE USUARIO

5.1 INTRODUCCIÓN

El manual de usuario se considera como un apoyo en lo que se refiere al funcionamiento de cada uno de los paneles expuestos anteriormente.

5.2 OBJETIVOS

- Delimitar los alcances que tienen cada uno de los paneles en relación a la estimulación.
- Determinar los rangos de tensión par el funcionamiento de los dispositivos.
- Definir los protocolos de comunicación para la conexión inalámbrica.

5.3 DESCRIPCIÓN DE MÓDULOS

La sala multisensorial implementada posee paredes de color negro, además para los módulos de luces, se poseen interruptores para su respectivo encendido y apagado (figura 17) y también se tienen dos formas de funcionamiento: manual y automático.

Figura 17: Interruptor

A continuación se detallan los módulos que podemos observar en la Sala Multisensorial:

5.3.1 *Panel Interactivo de Leds*

Este panel tiene el propósito de ayudar al niño en lo que se refiere al movimiento visual (ojos), para que pueda darse cuenta de las ac-

tividades diarias que suceden alrededor de su ambiente tanto social, educativo, psicológico como natural.

Para el funcionamiento del panel se requiere una tensión no mayor a 5v por parte de los circuitos electrónicos y están conectados en un orden determinado por el esquema que se encuentra en el Anexo 1, para el funcionamiento automático.

5.3.2 *Panel Secuencia de Figuras*

El panel llamará la atención al niño para mover dinámicamente los músculos tanto del cuello como de los brazos y así aminorar la no flexibilización y apoyo de los mismos, con lo que se logra un determinado grado de movilidad y manejo de su capacidad motriz gruesa en las manos y brazos.

En lo que se refiere a funcionamiento se trabaja con la misma tensión que el anterior panel por tener circuitos integrados electrónicos de la familia TTL y su conexión está explicada de manera gráfica en el esquema que se encuentra en el Anexo 2, su interacción con el niño con discapacidad, está dado por un envío de señales desde la computadora.

5.3.3 *Panel Secuencial de Piso*

La intención de este panel es de ayudar al desarrollo del movimiento de la cadera, brazos y piernas del niño con discapacidad.

Trabaja con tensión menor a 5V, su circuito lo observamos en el Anexo 3, mediante el computador, el tutor envía una secuencia de ocho números que se visualizarán en la base de vidrio en donde el niño estará, así tratará de pisar o coger los leds que se prendan.

5.3.4 *Paneles manejo manual.*

Para el manejo manual implementado en la sala podemos observar los circuitos para el panel del piso en el Anexo 5 y para el panel de la pared el Anexo 6, el funcionamiento manual activa el led rojo y permite que el tutor mediante los pulsantes de la secuencia deseada para la estimulación del niño.

5.4 INSTRUCCIONES DEL SISTEMA

Dentro del sistema no solo se posee mantenimiento de los datos del niño, sino paneles que nos permiten comunicación inalámbrica desde el computador hacia los paneles físicos de la sala.

Para ello se trabajó con los módulos APC200, y por medio del circuito integrado electrónico SRSMax232, ya que se tiene un módulo transmisor y dos módulos receptores, por lo tanto desde la computadora y a través del puerto serial se envían señales para poder habilitar y deshabilitar cada uno de los Pic que controlan los paneles secuencial de figuras y secuencial de piso.

5.5 MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

El sistema consta con ventanas para el ingreso de datos y de consultas, para ver el avance y desarrollo del niño mediante el uso de la sala multisensorial.

5.5.1 *Ingreso*

Se podrán ingresar todos los datos del niño y de los padres, además las consultas realizadas con sus respecticvos avances, se posee un botón de guardar cada grupo de datos, y en las consultas támbien se podrán ingresar observaciones de lo que ocurre a medida que se va utilizando la sala.

5.5.2 *Modificación*

Se podrán modificar datos de l niño solo en caso extremo, dado que la información obtenida al comienzo debe constar con los documentos respectivos.

5.5.3 *Actualización*

Se actualizarán solo datos de cambio de dirección o de observaciones.

5.5.4 *Eliminación*

No se le permitirá eliminar ningún campo o dato almacenado en la base, solo se le permitira dejar en blanco.

5.5.5 *Reportes*

Se podrán realizar búsquedas de los niños, en cuento se refiere a ingresar consultas o a ver un listado de todos los niños atendidos en la sala.

CONCLUSIONES

Después de realizar la tesis, en nosotros queda una satisfacción de un trabajo bien hecho, porque no solo lo hicimos para culminar con nuestros estudios, sino además este proyecto nos permitió ayudar a niños que necesitan desarrollar destrezas para adaptarse.

Nos pudimos dar en cuenta que los niños realizan una evolución en lo que se refiere a su destreza visual, tomando en cuenta que para realizar todos los elementos de los cuales se compone la sala, se hizo un estudio con la Dra. Ruth Hidalgo del centro y así se implementó paneles que no solo permiten jugar sino que también se aprende y así se puede adaptar el niño al medio con su discapacidad.

Las salas, son espacios que permiten la estimulación de los sentidos ayudando así a personas con discapacidades a desarrollar los mismos, como lo pudimos apreciar en el Instituoto Fiscal Especial de Invidentes y Sordos del Azuay, por el momento asisten de 17 a 18 niños, de 4 a 6 niños que asistían en un inicio.

Cabe recalcar que la metodología no se cambió sino se mejoraron los elementos con los cuales contaba la tutora, al implementar paneles de luces se llamó la atención de los niños para el aprendizaje del mundo que los rodea.

Los paneles implementados se pueden manejar de dos maneras tanto manual como automática, la primera está implementada, mientras que para la segunda se hicieron las respectivas pruebas mediante comunicación inalámbrica entre el computador y cada panel.

El trabajo que se realizó en este proyecto no soló abarcó lo que es ingenieria de sistemas, sino que también entraron conocimientos relacionados con pedagogía, medicina y sicología, dado que al trabajar con niños se debe tomar en cuenta todos los aspectos de los cuales se rodea su aprendizaje.

Final Version as of June 11, 2011 at 12:36.

BIBLIOGRAPHY

[1] S. H. Bedini. Sinestesias, perspectiva neurológica. 2010. (Cited on page 24.)

[2] FEAPS CANTABRIA. Http://Www.Feapscantabria.Org/contacto.Html. URL http://www.feapscantabria.org/contacto.html. (Cited on page 20.)

[3] M. C. Etchepareborda, L. Abad-Mas, and J. Pina. Estimulación multisensorial. *Rev. Neurol*, 36(supl - 1):S122 – S128, 2003. (Cited on page 25.)

[4] M. C. G. Gómez. *Aulas multisensoriales en educación especial*. Ideaspropias Editorial SL. ISBN 8498392020. (Cited on pages 13, 15, and 24.)

[5] Dunia Bouzraa Gutiérre(E.E). ESTIMULACION MULTISENSORIAL. URL http://www.slideshare.net/dunia45/estimulacin-multisensorial. (Cited on page 22.)

[6] Dr. Ruth Hidalgo. Análisis Médico. (Cited on pages 26 and 32.)

[7] E. H. Hoyas and R. J. Carlos. La sala snoezelen en terapia ocupacional. Snoezelen rooms in occupational therapy. *TOG (A Coruña)*, 6(1), 2009. (Cited on pages 11 and 21.)

[8] M. Á. T. Jordán. *Atletismo adaptado: Para personas ciegas y deficientes visuales*. Paidotribo Editorial, 2004. ISBN 8480197757. (Cited on page 19.)

[9] A. Lázaro, S. Blasco, and A. Lagranja. La integración sensorial en el Aula Multisensorial y de Relajación: Estudio de dos casos. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 35 (13 - 14):321 – 334, 2010. ISSN 1575-0965. (Cited on page 25.)

[10] M. Á. Malo. Las personas con discapacidad en el mercado de trabajo español. *Revista del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales*, 46:99 – 126, 2003. (Cited on page 17.)

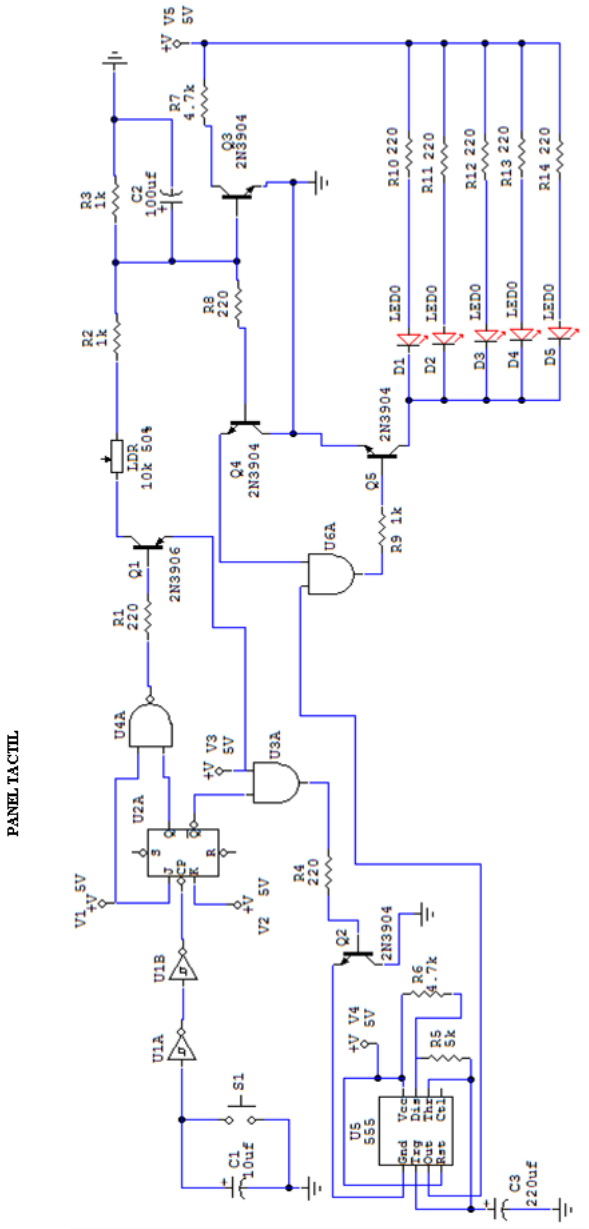
[11] Á. D. Ortiz and P. Y. Secundaria. Deficiencia auditiva. (Cited on page 20.)

[12] Colegio Gloria Fuertes. Andorra. Teruel. Proyecto Educativo . 1995. (Cited on page 23.)

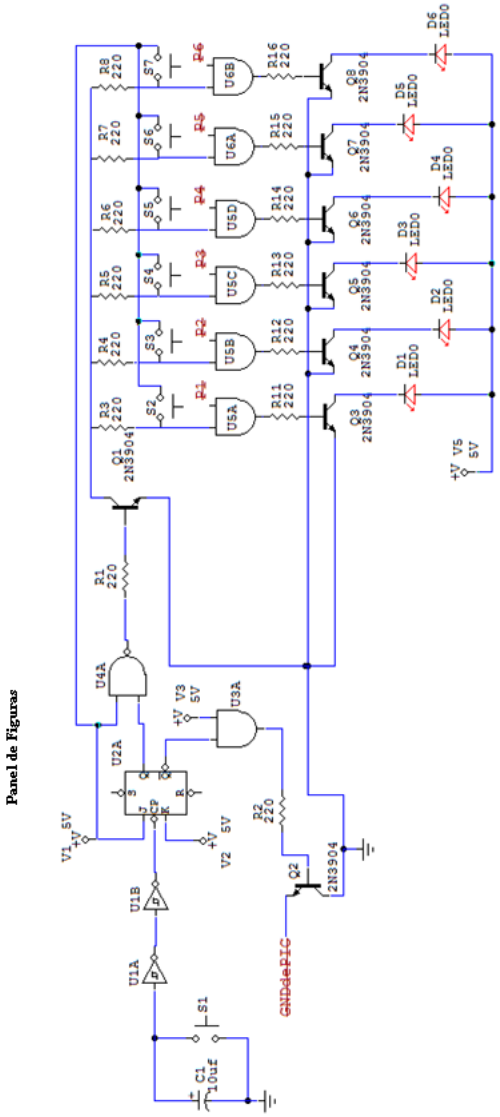
[13] D. Visuales. Capítulo 9. Deficiencia visual. *Unas bases psicológicas de la educación especial*, page 187, 2007. (Cited on page 19.)

[14] L. G. Richard von Weizsäcker-Berufskolleg. El niño: consideraciones psicológicas y pedagógicas. page CAPÍTULO 2. URL http://www.earlytechnicaleducation.org/spanien/cap2lis2es.htm. (Cited on page 23.)

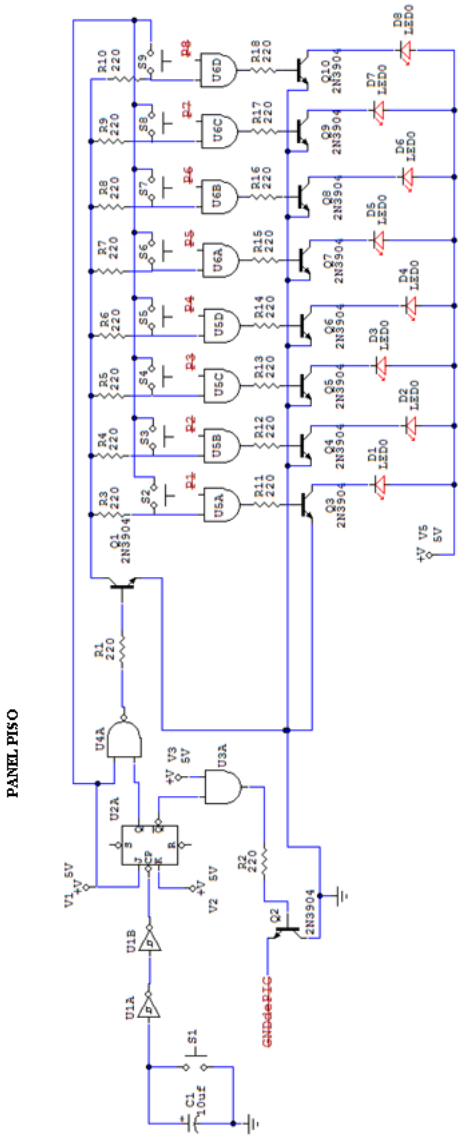
1. Circuito Panel Táctil:



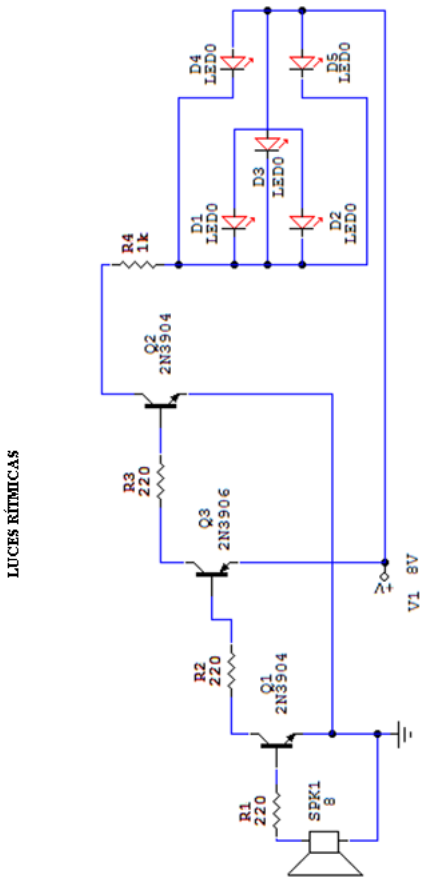
2. Circuito Panel Figuras:



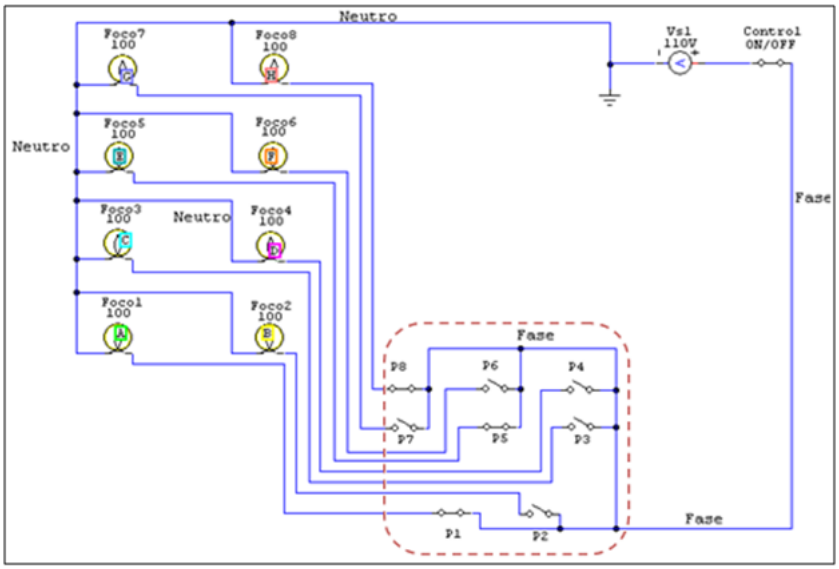
3. Circuito Panel Piso:

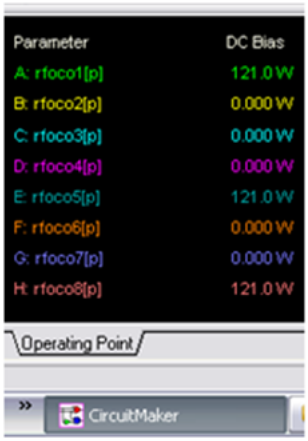
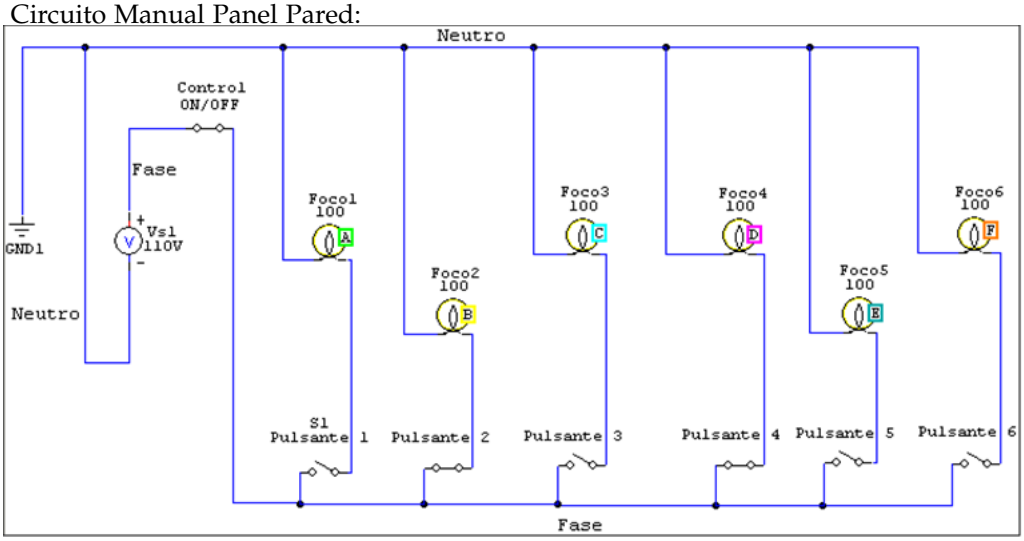


4. Circuito Panel Rítmicas:



5. Circuito Manual Panel Piso:





6. Circuito Manual Panel Pared: