



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA

SEMINARIO DE GRADUACION PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO ELECTRONICO

TEMA

DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO DE ENTRADA PARA EL CONTROL DE  
APLICACIONES EDUCATIVAS Y RECREATIVAS EN COMPUTADORA PARA  
NIÑOS, NIÑAS, ADOLESCENTES Y JOVENES CON DISCAPACIDAD EN EL  
INSTITUTO MÉDICO PEDAGÓGICO LOS PIPITOS (IMPP) MANAGUA.

AUTORES:

Br. JOELMYS ARISTIDES SANCHEZ ORTIZ

Br. TERLY ELIEZER FLORES JIMENEZ

TUTOR: MSC. ADRIANA SUAZO GONZALEZ

NOVIEMBRE, 2017

Señalado

Biblioteca Central "Salomón de la Selva"	
UNAN-Managua	
Fecha de Ingreso:	3/5/19
Comprado:	Don x Data tecnolog
Precio: C\$	US
Registro No.	99889

SM  
INDE  
378.242  
San  
2017

## INDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. ANTECEDENTES.....	3
4. OBJETIVOS.....	4
4.1. Objetivo General.....	4
4.2. Objetivos Específicos.....	4
5. DESARROLLO.....	5
5.1. Diagnóstico para determinar la problemática de los niños con discapacidad al acceso a dispositivos informáticos (PC).....	5
5.1.1. Localización Geográfica Nacional Los Pipitos.....	6
5.1.2. Perfil institucional del Instituto Medico Pedagógico los Pipitos (IMPP). .	9
5.1.3. Estructura y jerarquía del personal del Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP). ..	10
5.1.4. Marco legal e institucional del Instituto Medico los Pipitos (IMPP). .....	14
5.1.5. Entrevistas a personal y pacientes del (IMPP).....	19
5.1.5.1. Procesamiento de los resultados de las entrevistas.....	20
5.1.5.2. Áreas beneficiadas dentro del IMPP.....	22
5.1.6. Terapias que realiza el instituto y discapacidades con las que se trata	23
5.2. Diseño del periférico de entrada de computadora para el control de aplicaciones educativas y recreativas para niños con discapacidad. ....	24
5.2.1. ¿Qué es un Joystick? .....	27
5.2.2. Diagrama de flujo de las funciones del dispositivo Joystick USB analógico (general) .....	28
5.2.3. Funcionamiento del dispositivo por etapas. ....	28
5.2.4. Esquema electrónico de un Joystick (Básico) .....	31
5.2.5. Funcionamiento del esquema electrónico de un Joystick USB. ....	32

5.2.6. Modificación del circuito básico del Joystick y adaptaciones necesarias para lograr el funcionamiento esperado. ....	33
5.2.7. Modificaciones realizadas al circuito electrónico. ....	34
5.2.8. Diseño mecánico del prototipo Joystick analógico USB. ....	35
5.2.9. Especificaciones técnicas para el uso de estos dispositivos en PC ..	40
5.2.10. Aplicaciones sugeridas para el uso del dispositivo en Microsoft Windows (PC). ....	41
5.3. Implementación del dispositivo en las terapias a los niños en el IMPP. ....	44
5.3.1 Implementación del dispositivo. ....	44
5.3.1. Presupuesto del proyecto. ....	45
5.3.2. Pruebas de Funcionamiento en el Área. ....	46
6. CONCLUSIONES .....	48
7. RECOMENDACIONES .....	49
8. BIBLIOGRAFÍA .....	50
9. ANEXOS .....	51
9.1 Formato de entrevistas realizadas al personal del IMPP .....	51
9.2 Certificación de lectura y aceptación de la política de protección de niñas niños adolescentes y jóvenes con discapacidad. ....	52
9.3 Formato para visitantes del IMPP .....	54
9.4 Formulario de consentimiento informado para uso apropiado de tecnología y medios .....	56
9.5. Manuales de uso de las aplicaciones recomendadas. ....	58

## INDICE DE FIGURAS:

Figura 1. Localización sede central de los pipitos, Managua (vista satelital)	8
Figura 2. Organigrama global Consejo Nacional de Dirección	10
Figura 3. Organigrama Secretarial de la Junta Directiva Nacional	11
Figura 4. Organigrama secretaria PAFC	12
Figura 5. Organigrama Secretaria de Iniciativas Económicas	13
Figura 6. Comunicación aumentativa empleada en dispositivos Android con la aplicación Araword.	21
Figura 7. Dispositivos de entrada para computadoras	26
Figura 8 Joystick 3D, modelo básico.	27
Figura 9. Esquema electrónico de un Joystick Analógico USB.	31
Figura 10. Circuito modificado para uso de Joystick como Cursor o mouse	34
Figura 11. Diseño mecánico (Base del dispositivo vista lateral)	36
Figura 12. Diseño Mecánico (Base en vista frontal)	37
Figura 13. Diseño mecánico (Medidas de la Palanca de control direccional)	38
Figura 14. Tuercas (A)	39
Figura 15. Buchin (B)	39
Figura 16. Resorte: (C)	39
Figura 17. Esfera (D)	39
Figura 18. Tuerca Accionadora: (E)	39
Figura 19. Cinta de velcro (F)	39
Figura 20. Interfaz del software Plaphoons (comunicación aumentativa)	42
Figura 21. Interfaz de EViacam (Software)	43
Figura 22. Sistema Adaptado Para Manejo de Computador por Niños con Discapacidad	44

## INDICE DE TABLAS Y DIAGRAMAS:

Tabla 1. Localización de los centros de atención de los Pipitos a nivel Nacional ...	7
Tabla 2. Nombres, profesiones y ocupaciones de las personas entrevistadas en el IMPP .....	19
Tabla 3. Vistas Frontales y Medidas de los Componentes de la Palanca de Control .....	39
Tabla 4. Especificaciones técnicas para el uso de Joystick en PC .....	40
Tabla 5. Costos de Fabricación del Joystick .....	45
Diagrama 1. Diagrama en bloques de la función de un Joystick USB.....	28

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Creador de todas las cosas, que me ilumino el camino de la sabiduría, por darme la fuerza y colmarme de fe para terminar mis estudios, y sobre todo por regalarme cada segundo de vida para aprovecharlo al máximo.

### **A MIS PADRES:**

Isayda Concepción Ortiz, por haber estado a mi lado todos estos años muy difíciles y haberme dado la confianza y el apoyo incondicional necesario para formarme como profesional. A mi padre Fernando Sánchez Oporta, por haber formado parte en el proceso de mi formación.

### **A MIS HERMANOS:**

Hugo: que desde el cielo siempre vivirás en el corazón de todos tus hermanos; Luis, Paola, Manuel, Francisco, que siempre me han inducido a siempre hacer lo correcto.

**A MIS ABUELOS:**

Álvaro Sánchez y Marcia Ana Oporta quienes me han apoyado siempre y aconsejado para que me prepare en la vida.

**FAMILIA:**

A mi hija Ximena Sánchez Álvarez, motivo principal para seguir adelante al lado de mi compañera de vida Keyla Ríos, que me ha sabido tolerar estando siempre a mi lado en cada decisión.

**JOELMYS ARISTIDES SANCHEZ ORTIZ**

## **DEDICATORIA:**

### **A DIOS:**

Nuestro creador. Al brindarme la posibilidad de seguir con vida, en los momentos difíciles no me abandona y proporcionar la sabiduría y el entendimiento necesario para culminar mis estudios.

### **A MIS PADRES:**

Carmen de los Ángeles Jiménez Morales y Noel José Flores Delgadillo. Que siempre me han formado con buenos sentimientos, valores y honradez, dedicando su apoyo incondicional para mi formación como persona.

### **A MIS HIJOS:**

Jonathan Israel Flores Quintero, Shelsy Nohemí Flores Quintero y Terly Isaías Flores Quintero. Al brindarme el mayor sincero de los cariños y enfocar mi existencia en ellos.

### **A MI TIA:**

Sandra del Rosario Morales Arrechavala, que ha sido como mi segunda madre brindarme su cariño e incondicional apoyo.

**Terly Eliezer Flores Jiménez.**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecidos principalmente a Dios y nuestros padres por darnos la dicha de llegar a este triunfo de nuestras vidas y por ser quienes nos dan las fuerzas necesarias para seguir siempre adelante.

A todo el personal docente de Ingeniería en Electrónica, quienes durante estos seis años han tenido la paciencia de enseñarnos lo fundamental en electrónica y por ser quienes nos han llenado de conocimientos para enfrentar los desafíos que se presentan a diario en el camino de la vida del Ingeniero Electrónico.

A nuestra tutora Msc. Adriana Suazo González por ayudarnos en el transcurso de este trabajo de seminario, enseñarnos la redacción y elaboración de este documento el cual es de mucha importancia.

Al Instituto Medico Pedagógico los Pipitos (IMPP) del municipio Managua, que nos permitió el acceso y hacer el estudio, brindarnos la información necesaria para poder cumplir con nuestro objetivo

## RESUMEN

El Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP) es una organización nicaragüense encargada de promover la educación a niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad, cuenta con distintas unidades de enseñanza como: la unidad de desarrollo psicomotriz y la unidad de aprendizaje de lenguaje, que se encargan de educar a los niños con discapacidad empleando métodos aprendizaje alternativos. Estas no cuentan con un mecanismo, tal como un Joystick (mouse adaptado), que permita la interacción de sus pacientes con la computadora para obtener un mejor desarrollo de lenguaje, es por ello que surge la necesidad de desarrollar el dispositivo Joystick en el IMPP, con el fin de ponerlo a disposición del personal educativo y del centro.

El desarrollo del mencionado Joystick se sostuvo en la investigación (entrevistas realizadas al personal del IMPP) quienes determinaron en su mayoría la necesidad del dispositivo, así mismo su diseño se empleó en la metodología propuesta por las unidades de aprendizaje de lenguaje y desarrollo psicomotriz, para la interacción del dispositivo con el computador, se ha auxiliado con la ayuda de aplicaciones y software de licencia libre.



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

## **1. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad Nicaragua consta con una población de 0.2% de niños con algún padecimiento o enfermedad relacionada a la parálisis cerebral o déficit en el control locomotor, lo cual significa que esta población de infantes se ven obligados a aislarse de la tecnología o de alguna manera no tener acceso a ella debido a que no son capaces de controlar de manera eficiente cada dispositivo tecnológico que requiere de movimientos finos y eficientes que pueden ser llevados a cabo por personas capaces de controlar su sistema locomotor de manera eficiente.

El presente proyecto radica en la construcción de un prototipo Joystick, el cual brindará las condiciones para que los niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad o con alguna dificultad locomotora sean capaces de controlar y aprender con las computadoras a través de él. Este proyecto sin duda será de gran ayuda para los y las niñas que tengan la posibilidad de tener acceso a una computadora, lo cual contribuirá en el mejoramiento del aprendizaje de los niños con discapacidades en el instituto médico pedagógico los pipitos (IMPP).

El dispositivo tendrá la posibilidad de interactuar con una computadora, conectándose como un dispositivo de entrada de mouse, su funcionamiento es el mismo al de un mouse o ratón, pero su diseño es distinto. El propósito de su desarrollo es implementarlo en las terapias de lenguaje y comunicación aumentativa, utilizando software especial dentro del sistema operativo Windows, además de mejorar el movimiento y control de las extremidades en niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Nicaragua cuenta con fundaciones que apoyan en gran manera a los y las niñas con enfermedades relacionadas a la parálisis cerebral, una de ellas es el instituto médico pedagógico los pipitos (IMPP) la cual brinda atenciones a los pacientes en su mayoría niños.

Este instituto sin duda es de gran ayuda para la población que la necesita, pero a pesar de todos los esfuerzos y terapias que allí se llevan a cabo hay un obstáculo muy grande para estos niños, "El uso de la tecnología", puesto que dichos niños carecen en su mayoría de control locomotor se ven en el caso de no hacer uso de dispositivos tecnológicos. De acuerdo con la problemática vivida en esta institución es necesario desarrollar nuevos métodos ingeniosos, para que estos logren conocer herramientas que son imposibles de controlar a causa de sus capacidades.

Debido a estas razones es necesario desarrollar un periférico de entrada que logre la interacción del paciente con la computadora para que estos no se queden al margen de los avances tecnológicos. Por lo tanto, se va a diseñar un dispositivo de entrada externa para computadora, el cual será capaz de controlar varias funciones. Este dispositivo será diseñado de acuerdo con las dificultades que tengan los niños, cabe mencionar que cada paciente padece traumas diferentes y más avanzados en algunos casos, por lo que se necesitará más de un diseño para poder desarrollar esta nueva metodología de aprendizaje y terapia.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 3. ANTECEDENTES

Costa Rica es un país Ubicado al Sur de Nicaragua, con un nivel de pobreza mucho más reducido que Nicaragua, lo que hace posible el uso de nuevos dispositivos tecnológicos para establecer más la comunicación entre pacientes con capacidades diferentes, la fundación Pro – Jóvenes con parálisis cerebral ha implementado terapias utilizando tables, y computadoras con software y hardware especializado para llevar a cabo la comunicación aumentativa o comunicación por pictogramas, este tipo de comunicación se basa en la formación de palabras basadas en imágenes que luego son reproducidas por el mismo software en un altavoz.

El centro de atención múltiple “Nunutzi-ke” ubicado en la ciudad de México atiende a niños con discapacidad motora severa, este centro ha desarrollado un software para niños, los cuales aprendieron a utilizar la computadora, para a partir de software especial comunicarse e incrementar sus conocimientos, según las características físicas y habilidad de cada uno se desarrollaron mouses con materiales económicos. Algunos niños tardan hasta 7 meses para poder hacer un clic acertado de manera correcta.

Por otra parte, Nicaragua aún no ha implementado un proyecto que radique en la utilización de la tecnología para tratar la discapacidad, todo esto debido a la pobreza que incide en el País. Los Pipitos han solicitado un dispositivo capaz de realizar el funcionamiento de un mouse para una computadora, basándose en la existencia de estos por medio del internet.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1. Objetivo General

- ✓ Implementar un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños con capacidades diferentes el instituto médico pedagógico los pipitos (IMPP).

### 4.2. Objetivos Específicos

- ✓ Realizar un diagnóstico para determinar la problemática de los niños con capacidades diferentes al acceso a dispositivos informáticos (PC).
- ✓ Diseñar un periférico de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas para niños con capacidades diferentes.
- ✓ Implementar este dispositivo en las terapias a los niños con capacidades diferentes del Instituto médico pedagógico los pipitos (IMPP).



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

## 5. DESARROLLO

### 5.1. Diagnóstico para determinar la problemática de los niños con discapacidad al acceso a dispositivos informáticos (PC).

Siempre que lleva a cabo un proyecto, es necesario tomar en cuenta una serie de pasos que deben aplicarse conforme se va avanzando la realización de dicho proyecto o investigación. El primer paso siempre consiste en la evaluación del terreno en el que se va a implementar un trabajo, a esto se le conoce como diagnóstico.

Para realizar el diagnóstico en el Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), se tomarán varios parámetros necesarios para determinar principalmente la problemática que tienen los niños con capacidades diferentes respecto al acceso de dispositivos informáticos (computadoras), entre los parámetros a evaluar están: la localización del lugar, perfil profesional de la institución, entrevistas al personal de trabajo, entrevistas a los pacientes e invitados que visitan a diario el instituto, análisis de los equipos e instrumentos disponibles en el centro y además, se analizarán las posibles necesidades de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes relacionadas a la parálisis cerebral o déficit en control locomotor.

Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 5.1.1. Localización Geográfica Nacional Los Pipitos.

En esta sección se detalla la ubicación, puntos de referencia y coordenadas del Instituto Médico Pedagógico los Pipitos.

Los Pipitos hace presencia en 83 capítulos a nivel nacional, un capítulo es un grupo de padres y madres organizados en un mismo municipio. En 38 de estos 83 capítulos se cuenta con Centros de Aprendizaje para la Vida (CAV) donde se ofrece atención a niños, niñas, adolescentes y jóvenes (NNAJV) con discapacidad y sus familias a partir de recursos comunitarios.

La sede central ubicada en el residencial Bolonia en Managua será donde se estará desarrollando el proyecto del dispositivo Joystick para controlar el movimiento del cursor en una computadora, dado que es la sede con más demanda de atención, terapias, aprendizaje de lenguaje, terapias en general a niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad a nivel nacional en la actualidad.

En la tabla 1. Se muestra la localización por municipio y departamento a nivel nacional de los 38 centros de aprendizaje para la vida (CAV) del Instituto Médico Pedagógico los Pipitos.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

**Tabla 1. Localización de los centros de atención de los Pipitos a nivel Nacional**  
Fuente: Lic. Ziunglio Carcache, Coordinador de proyectos de Los Pipitos

<b>Nº</b>	<b>SEDE LOCAL</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>
1	San José de los Remates	Boaco
2	Diriamba	Carazo
3	Jinotepe	Carazo
4	Nueva Guinea	Caribe Sur
5	Bluefields	Caribe Sur
6	Juigalpa	Chontales
7	Santo Tomas	Chontales
8	La Libertad	Chontales
9	Santo Domingo	Chontales
10	Acoyapa	Chontales
11	La Trinidad	Estelí
12	Estelí	Estelí
13	Pueblo Nuevo	Estelí
14	Condega	Estelí
15	Nandaime	Granada
16	Granada	Granada
17	Jinotega	Jinotega
18	León	León
19	La Paz Centro	León
20	El Jicaral	León
21	Nagarote	León
22	El Sauce	León
23	Quezalguaque	León
24	Palacagüina	Madriz
25	Somoto	Madriz
26	San Juan de Rio Coco	Madriz
27	Ciudad Sandino	Managua
28	Distrito VI	Managua
29	San Rafael Del Sur	Managua
30	La Concepción	Masaya
31	Masaya	Masaya
32	La Dalia	Matagalpa
33	Sébaco	Matagalpa
34	Matagalpa	Matagalpa
35	Esquipulas	Matagalpa
36	Rio Blanco	Matagalpa
37	El Almendro	Rio San Juan
38	Rivas	Rivas



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

La institución cuenta con 3 CRRET (Centros Regionales de Rehabilitación y Educación Temprana) ubicados en Ocotol, Juigalpa y Chinandega, que constituyen centros de referencia regional y que a la vez acompañan a los CAV's ubicados a sus alrededores.

El IMPP (Instituto Médico Pedagógico de Los Pipitos), ubicado en Managua, que es el Centro de Referencia Nacional, ubicado contiguo al hospital SUMEDICO en el reparto de Bolonia. (Local donde se implementará el proyecto).

En las siguientes coordenadas se muestra la ubicación del instituto médico Pedagógico los Pipitos.

12.1376742 Norte.

86.2770027 Oeste.

La figura 1 muestra la localización exacta del Instituto Médico Pedagógico los Pipitos, sede central Managua, imagen proporcionada por Google mapas.

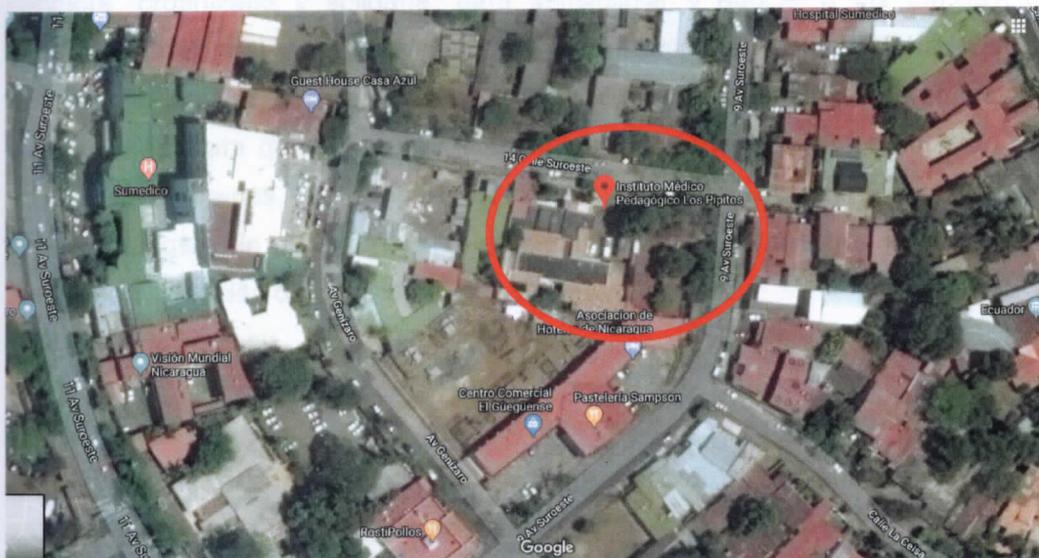


Figura 1. Localización sede central de los pipitos, Managua (vista satelital)  
Fuente: Google mapas

Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 5.1.2. Perfil institucional del Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP).

#### Misión y Visión de la institución.

La misión y la visión de una empresa u organización son declaraciones o manifestaciones que guían y orientan las decisiones, acciones y conductas de todos los miembros de una empresa. Debido a esto, Los Pipitos han desarrollado sus propias manifestaciones en las que orientan y dan a conocer los propósitos de la organización en sí.

#### Misión

Los padres y los familiares de los niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad, bajo la bandera de Los Pipitos, trabajaremos unidos y en forma conjunta, organizada y solidaria, para sensibilizar y educar a las familias, la comunidad nacional e internacional, las organizaciones de la sociedad civil e instituciones del Estado, promoviendo los Derechos Humanos de las personas con discapacidad, para que juntos nos dispongamos a definir, legislar e implementar políticas, programas, estrategias comunitarias y de servicios de atención especializados a fin de potenciar el desarrollo integral de nuestros hijos e hijas, mejorando la calidad de sus vidas.

#### Visión

Brindar apoyo, carisma y solidaridad mutua trabajando muy fuerte y con todo el empeño posible para que nuestros niños y niñas alcancen su pleno desarrollo y felicidad en una sociedad con igualdad de oportunidades e igualdad de derecho.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 5.1.3. Estructura y jerarquía del personal del Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP).

#### Estructura orgánica

La figura 2 muestra la estructura orgánica de la institución en donde, el máximo órgano directivo de Los Pipitos es el Consejo Nacional de Dirección (CND), el cual se encuentra conformado por los/as presidentes de las diferentes juntas directivas municipales a nivel nacional, a partir del Consejo Nacional de Dirección se elige una Junta Directiva Nacional (JDN).

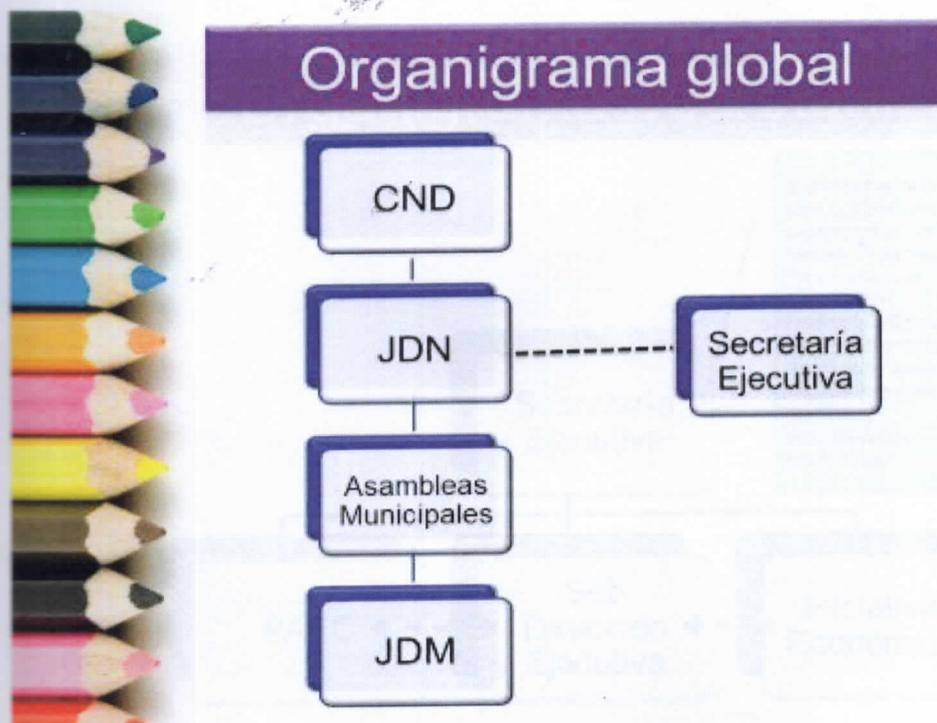


Figura 2. Organigrama global Consejo Nacional de Dirección  
Fuente: Lic. Ziunglio Carcache, Coordinador de proyectos de Los Pipitos

<sup>1</sup>CND: Consejo Nacional de Dirección.  
JDN: Junta de Directiva Nacional.  
JDM: Junta de Directiva Municipal.

Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

A nivel de cada capítulo se conforma una Junta Directiva Municipal, existen reglamentos y estatutos que rigen el rol de cada cargo asignado de las Juntas Directivas, por tanto, podemos decir que Los Pipitos es una organización sólidamente conformada y constituida.

La Junta Directiva Nacional para la implementación de sus programas y proyectos cuenta con una Secretaría Ejecutiva que es la instancia de la JDN para la elaboración e implementación de Planes, Programas y Proyectos y para facilitar la articulación del accionar de los distintos equipos de trabajo: asociativos, técnicos y administrativo-financieros que conforman la asociación. Ver Figura 3.

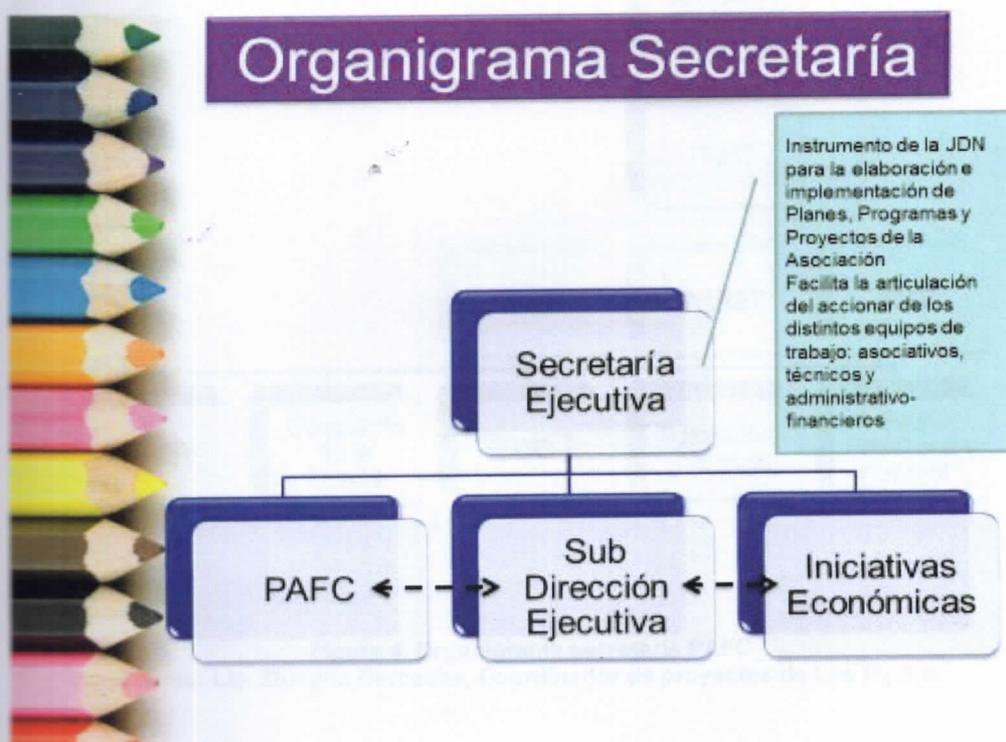


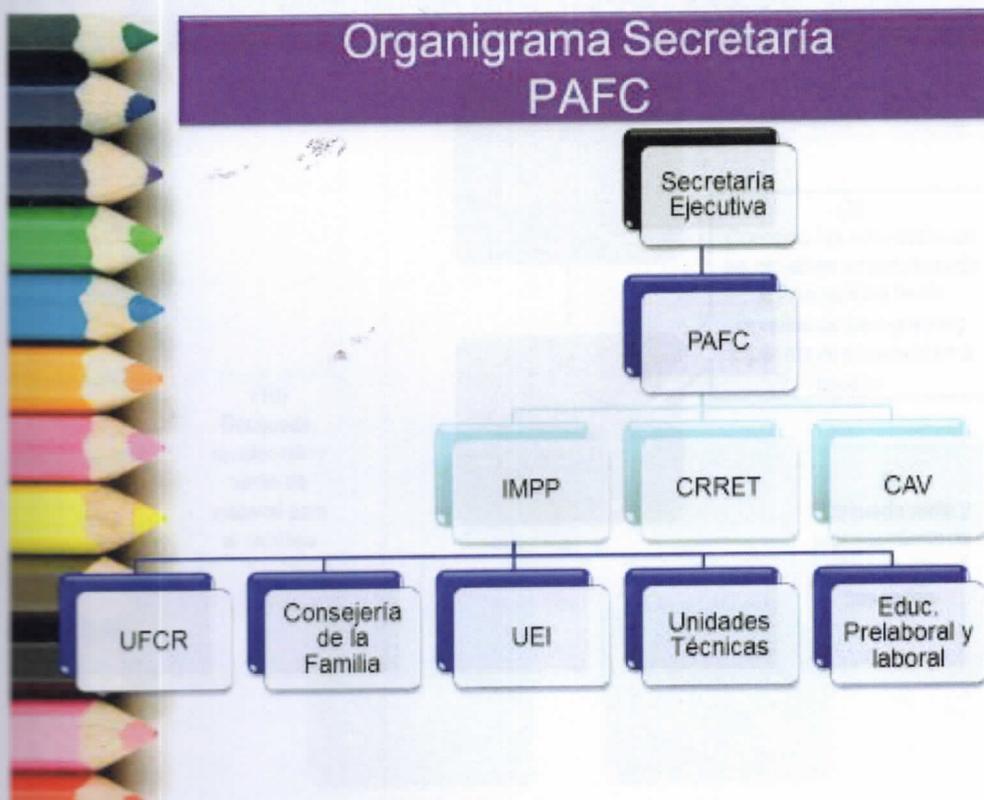
Figura 3. Organigrama Secretarial de la Junta Directiva Nacional  
Fuente: Lic. Ziunglio Carcache, Coordinador de proyectos de Los Pipitos

<sup>2</sup> PAFC: Programas de Atención Familiar y Comunitario.  
JDN: Junta Directiva Nacional.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

Para el accionar de la Secretaría Ejecutiva esta cuenta con tres dependencias, el Programa de Aprendizaje Familiar y Comunitario (PAFC) en donde se incluye la red de servicios; Iniciativas Económicas para la auto sostenibilidad y la Subdirección Ejecutiva que contribuye al fortalecimiento de la Secretaría Ejecutiva, PAFC y la eficiencia de la gestión administrativa y financiera. Estos diferentes niveles de trabajo están estratégicamente vinculados entre sí. Ver figura 4.



3

Figura 4. Organigrama secretaria PAFC  
Fuente: Lic. Ziunglio Carcache, Coordinador de proyectos de Los Pipitos

<sup>29</sup>PAFC: Programas de Atención Familiar y Comunitario.  
IMPP: Instituto Medico Pedagógico Los Pipitos  
CRRET: Centros Regionales de Rehabilitación y Educación Temprana  
CAV: Centros de Atención para la Vida  
UFCR: Unidad de Formación Comunitaria Rehabilitativa, (Concluyo sus funciones en 2016)  
UEI: Unidad de evaluación inicial

Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

La figura 5. Muestra el organigrama de la secretaria para las iniciativas económicas, de donde se deriva de la secretaria ejecutiva, las iniciativas económicas e encargan de coordinar las actividades de la asociación, con el fin de incrementar los ingresos y lograr mayor eficiencia en la gestión.



Figura 5. Organigrama Secretaria de Iniciativas Económicas  
Fuente: Lic. Ziunglio Carcache, Coordinador de proyectos de Los Pipitos

<sup>10</sup> Acopio: Búsqueda, recolección y venta de materia de reciclaje  
Albergue: Búsqueda, venta y procesamiento de alimentación y hospedaje.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

#### 5.1.4. Marco legal e institucional del Instituto Médico los Pipitos (IMPP).

El marco legal de la institución (IMPP) está regido por medio de leyes que lo resguardan de una manera legal ante cualquier situación, este cuenta con artículos establecidos de conformidad con la ley y la constitución política del Estado de Nicaragua. Estas leyes fueron aprobadas de conformidad con la ley del Estado en los años 1990 y el año 1998.

La Convención sobre los Derechos del Niño (CDN) constituye la declaración más completa sobre los derechos de las niñas y niños y es la primera que coloca estos derechos al amparo del derecho internacional.

La CDN establece principios generales relacionados con la protección infantil. En particular, el artículo 19 insta a adoptar todas las medidas legislativas, administrativas, sociales y educativas necesarias para proteger al niño y la niña contra toda forma de violencia, incluidos el abuso, el descuido y la negligencia. La CDN también dispone de medidas especiales a favor de niñas y niños que se hallen en situaciones especiales, como es el caso de las niñas y los niños con discapacidades (artículo 23).

Es importante señalar que el Estado de Nicaragua ha firmado y ratificado la Convención Internacional sobre los Derechos del Niño, desde 1990. Después de un proceso amplio de consulta y consenso en 1998 fue aprobada la Ley 287: el código de la Niñez y la Adolescencia, siendo esta Ley la versión doméstica de la Convención.



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

De igual manera después de un largo proceso de movilización e incidencia de las Organizaciones de Personas con Discapacidad, el Gobierno de Nicaragua desde 2007 ha firmado y ratificado la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad.

La Constitución Política con sus reformas (2014) establece que “todas las personas son iguales ante la ley y tienen derecho a igual protección” (artículo 27); es decir, el catálogo de derechos constitucionales pertenece a las personas con discapacidad.

El Estado debe incluir a las personas con discapacidad en todos los programas sociales (artículo 56). De conformidad con la Carta Magna, estamos obligados a construir un modelo social inclusivo para todas las personas. “Los valores cristianos aseguran el amor al prójimo... el respeto a la diversidad individual sin discriminación alguna, el respeto e igualdad de derecho de las personas con discapacidad y la opción preferencial por los pobres” (artículo 5, párrafo 3 Constitución).

La Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad y su Protocolo Facultativo entraron en vigor el 3 de mayo de 2008. Nicaragua ratificó esta convención en el año 2007, Decreto 107ñ-2007 y ratificó el protocolo en 2009, Decreto 5874, 9 de octubre de 2009. Al hacerlo, estos instrumentos jurídicos pasaron a ser parte del derecho, como una ley nacional.

La convención establece que las personas con discapacidad incluyen a aquellas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales y enfatiza que todas son propietarias de todos los derechos, garantías y libertades.

Así mismo se puede destacar como un logro en Nicaragua la vigencia desde mediados de 2012 de la ley 779 contra la violencia hacia la mujer y la niñez, esta



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

reconoce por primera vez la violencia de las servidoras y servidores públicos cuando se comprueba la negligencia para atender denuncias de violencia.

La ley 763 establece que las personas con discapacidad, mujeres, niños, niñas, jóvenes, adultos y adultos mayores con discapacidad tienen derecho a la educación, salud, empleo, cultura, rehabilitación, recreación, seguro social; en realidad están reconocidos todos los derechos para todas las personas con discapacidad.

El Reglamento a la Ley 763, Decreto II – 2014, aprobado el 26 de febrero de 2014, define un conjunto de mecanismos y procedimientos operativos para aplicar de manera efectiva la Ley 763.

La Norma Técnica №. I2006-04 da “accesibilidad, para todas aquellas personas que por diversas causas de forma permanente o transitoria se encuentran en situación de limitación o movilidad reducida”. Esta normativa está reconocida en la Ley 763 y su reglamento y obliga al Estado, las empresas y la sociedad en general a eliminar todas las barreras arquitectónicas y sociales para construir una sociedad accesible a las personas con discapacidad.

La Ley de Promoción del Desarrollo Integral de la Juventud y su Reglamento Ley №. 392, la cual tiene como objeto promover el desarrollo humano de hombres y mujeres jóvenes; garantizar el ejercicio de sus derechos y obligaciones; establecer políticas institucionales y movilizar recursos del Estado y de la sociedad civil para la juventud.

El Código de Familia reconoce a las personas con discapacidad como uno de los sujetos priorizados en todas las instituciones jurídicas y sociales del derecho a la familia.



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

Hoy en día el Gobierno ha incluido los derechos de las personas con discapacidad en el Plan Nacional de Desarrollo Humano de manera transversal para que sea un componente de todas las políticas y programas de los ministerios.

Además, se han creado programas específicos como el Programa Todos con Voz y un Gabinete de las Personas con Discapacidad para restituir sus derechos de forma integral. (IMPP, 2017)

#### **5.1.3.1. Protocolo de Comportamiento Para Visitantes del (IMPP).**

Este protocolo para visitantes nacionales o extranjeros es un complemento del esfuerzo que desarrolla la Asociación Los Pipitos para garantizar la protección de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes con discapacidad durante cualquier visita realizada a los espacios vinculados al trabajo de la asociación.

1. Las visitas de nacionales o extranjeros a cualquiera de los espacios vinculados al trabajo de la asociación deberán ser previamente aprobadas por la sede nacional. No se permitirán las visitas a niñas, niños, adolescentes y jóvenes con discapacidad que no estén previamente anunciadas.
2. La sede nacional a través de un representante autorizado consultara con la niña, niño, adolescente o joven con discapacidad, sus padres o tutores sobre la disponibilidad e interés de recibir al visitante. Acordando con la persona visitante un lugar neutral para la visita, en ningún momento se podrán realizar las visitas en la casa de las niñas, niños, adolescentes o jóvenes con discapacidad, garantizando de esta manera su protección. Salvo que las madres y padres de familia den su consentimiento para que la visita se realice en el hogar.



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

3. Cuando uno de los espacios vinculados a la asociación recibe la visita sin previo aviso, el personal responsable informara a la sede nacional, de manera que se puedan cumplir con los protocolos de comportamiento para visitantes.
4. Todo visitante a la sede nacional o programas desarrollados por la asociación que vayan a tener alguna interacción con niñas, niños, adolescentes y jóvenes con discapacidad deberán conocer la presente política y firmar la “*Certificación de Lectura y Aceptación de la Política de Protección*” (ver formato en anexos). Al mismo tiempo deberá llenar el “*Formato de visitantes*” (ver formato en anexos).
5. Ningún visitante podrá publicar artículos y fotografías sin autorización de la oficina nacional, este compromiso deberá ser sustentado en el “*Formulario de Consentimiento Informado para Uso Apropiado de Tecnología y Medios de Comunicación*” (ver formato en anexos). Que deberá firmar todo visitante. Ninguna fotografía, video o artículo que violente la dignidad o lesione la integridad física de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes con discapacidad podrá ser aprobado por la sede nacional. En el caso de publicaciones se deberá contar con la autorización de los respectivos padres y madres de familia o tutores y de los jóvenes cuando tienen la capacidad para decidir, quienes firmaran el “*Formulario de Consentimiento Informado para Uso Apropiado de Tecnología y Medios de Comunicación*” (ver formato en anexos).

(IMPP, 2017)



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 5.1.5. Entrevistas a personal y pacientes del (IMPP)

Las entrevistas fueron dirigidas a los trabajadores, así como a padres de familia que visitan el centro. Estas entrevistas fueron realizadas el día 20 de septiembre del año 2017 en la sede central del Instituto Médico Pedagógico los Pipitos, la tabla 2 detalla un poco de información personal de las personas entrevistadas, en su mayoría trabajadores del centro.

**Tabla 2. Nombres, profesiones y ocupaciones de las personas entrevistadas en el IMPP**  
Fuente: Entrevista realizada por los autores del proyecto

NOMBRE	CARGO/PUESTO	PROFESIÓN
Petrona López Ríos	Terapeuta	Terapeuta
Byron Antonio León	Admisión	Psicólogo
Christian Domínguez	Aprendizaje Lenguaje	Psicólogo
Leunka Gutiérrez	Coordinadora	Psicólogo
Sara Iris Espinoza	Fisioterapia	Fisioterapeuta
Bianca Martínez	Archivo	Economista
Wendy Matamoros	Trabajo Social	Técnica
María Ruiz	Atención a la familia	Fisioterapeuta



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

### **5.1.5.1. Procesamiento de los resultados de las entrevistas**

En las entrevistas (ver formato de entrevistas en anexos), se plantearon preguntas de manera abierta al personal de los pipitos, con el fin de obtener la aprobación del proyecto “Diseño de un dispositivo de entrada Joystick para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad”, y a su vez, determinar las posibles ventajas e inconvenientes que traería este dispositivo de ser posible su implementación en las terapias de aprendizaje de lenguaje realizadas por parte de los terapeutas de distintas áreas del centro.

De acuerdo con la información obtenida de las entrevistas, en este centro se emplean terapias en donde se valen de la tecnología para lograr llevarlas a cabo con éxito, en el área de terapia para el aprendizaje de lenguaje hacen uso de dispositivos tecnológicos como iPads o Tablet para mostrar figuras y letras, este tipo de terapia también es llevado a cabo de manera física, en donde también se muestran figuras a los pacientes y de esta manera aprenden el lenguaje. De igual manera los pipitos emplea la tecnología en el área de estimulación auditiva para niños con discapacidad auditiva. A este tipo de lenguaje se le llama comunicación aumentativa (Ver figura 6).

La comunidad del IMPP solicitó como sugerencia el desarrollo de aplicaciones educativas con el fin de darle un buen uso al dispositivo desarrollado, de manera que el dispositivo forme parte de un sistema en conjunto con los programas sugeridos para el aprendizaje de lenguaje y comunicación.

De igual manera el proceso de capacitación estará llevado a cabo por los desarrolladores del sistema (Br. Joelmys Sánchez y Br. Terly Flores), y estará dirigido inicialmente al área de desarrollo psicomotriz y de manera general al personal de cada unidad próximamente.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.



Figura 6. Comunicación aumentativa empleada en dispositivos Android con la aplicación Araword.

Fuente: Araword, comunicador aumentativo.

Los pipitos es un centro de aprendizaje especial para niños y niñas con discapacidad, según el personal del centro, diariamente se atiende un promedio de 500 niños, de los cuales, unos 200 pacientes tienen lugar en el área de terapias, ya que es el área con más trabajo en este instituto.

María Ruiz I, padre de familia y a la vez responsable del área de atención a la familia en la sede central de los pipitos ubicada en Managua, establece que es posible que los niños con discapacidad logren la interacción del Joystick con la computadora y que este dispositivo ayudara mucho al niño, niña, adolescente o joven en cuanto a desarrollar sus habilidades de movimiento y aprendizaje, y que es posible mejorar las terapias de idioma utilizando software especial dedicado al aprendizaje para menores con discapacidad.



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

### **¿Es de ayuda el desarrollo de este dispositivo en el centro?**

A esta pregunta tan fundamental se obtuvieron respuestas y sugerencias contradictorias, la mayoría del personal sugiere que este dispositivo es de ayuda porque se necesita que los niños con problemas motores puedan hacer uso de la tecnología en una computadora, ya que estos hacen uso solamente de Tablet y teléfonos, los cuales no pueden ser adaptados para un mejor uso.

También señalaron que es de mucha importancia la capacitación básica al personal para manejar a la perfección este dispositivo, siempre y cuando no se violen los roles establecidos desde las contrataciones técnicas.

Según con las preguntas realizadas se llegó a la conclusión que el personal apoya la implementación de este dispositivo, hay quienes desconocen el proyecto, pero argumentan que si este es para mejorar la interacción de los niños con la tecnología están de acuerdo.

#### **5.1.5.2. Áreas beneficiadas dentro del IMPP**

Los Pipitos en general se subdivide los trabajos por áreas, estas áreas se llaman unidades de terapias, que es en donde se trata con niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad, cada unidad trata con tipos diferentes de pacientes y distintos tipos de terapia.



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

**Las Unidades beneficiadas podrían ser:**

1. Unidad de desarrollo psicomotriz
2. Unidad de comunicación y lenguaje
3. Unidad de comunicación escolar
4. Unidad de educación temprana

El área en el que se van a hacer las debidas pruebas del prototipo es el área de desarrollo psicomotriz con la terapeuta Darling Lira Álvarez (coordinadora de UP), que es donde se atiende a niños, niñas, adolescentes y jóvenes del IMPP con daños neuromotor (dificultad en el movimiento corporal).

#### **5.1.6. Terapias que realiza el instituto y discapacidades con las que se trata**

Ante la falta de oportunidades y servicios a nivel nacional, Los Pipitos ha promovido, con el apoyo de la cooperación internacional y la fundación Teletón-Nicaragua, una serie de programas para la atención de las necesidades de la niñez con discapacidad, creando una red de servicios especializados.

El ser la única organización que atiende todas las discapacidades en niños, niñas, adolescentes y jóvenes por igual (deficiencia auditiva, visual, intelectual, motora, retrasos en el lenguaje, discapacidad intelectual y discapacidad múltiple)

Ha permitido contar con un alto reconocimiento en casi 30 años de labor ininterrumpida, desarrollando programas de rehabilitación y habilitación que han permitido que muchas familias logren el desarrollo de sus hijos e hijas con algún problema de discapacidad.



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

Según Octavio Ríos, del Centro de Estimulación Temprana de Occidente, la parálisis cerebral, las deficiencias intelectuales y el Síndrome de Down son los problemas que persisten en los niños discapacitados que atienden Los Pipitos a nivel nacional.

“Esos son los problemas que más encontramos en nuestros niños, el problema es que la familia tarda en darles atención. En el país hay un subregistro de casos porque las familias esconden a los niños, no los exponen a la sociedad, y eso no ayuda porque los convierte en carga para la comunidad”, advierte.

A criterio de Ríos, un pequeño con esas discapacidades debe atenderse antes de los dos años. “O a más tardar antes de los cinco años. Claro, eso no quiere decir que no atendamos a niños de seis, 15 ó 20 años, sí los atendemos, el problema con ellos es que el aprendizaje es más lento”, argumenta. (Prensa, 2014)

## **5.2 Diseño del periférico de entrada de computadora para el control de aplicaciones educativas y recreativas para niños con discapacidad.**

Utilizar un dispositivo o periférico de entrada en una computadora es algo que se hace a diario en el mundo, lo cual para muchos es algo habitual, pero para otros resulta difícil el acceso a estos debido a muchas razones como:

1. Bajos recursos económicos
2. Discapacidad o alguna enfermedad
3. Falta de conocimientos
4. Falta de disponibilidad



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

Los dispositivos de entrada son aquellos que permiten ingresar datos a la computadora y proporcionar comandos para manipularlos. Los dispositivos de entrada convierten la información en señales eléctricas que se almacenan en la memoria central.

Existen distintos tipos de dispositivos de entrada (hardware), estos son llamados dispositivos de entrada ya que por medio de estos es posible introducir datos al computador de tal manera que se pueda obtener una respuesta por los dispositivos de salida.

Entre los dispositivos de entrada más conocidos de una computadora se tiene:

1. El Teclado
2. El Mouse o Ratón
3. El Micrófono
4. Webcam o Cámara web
5. Joystick
6. Escáner
7. Memorias tipo USB, SD, MICRO SD, HDD

**Entre los dispositivos de salida comunes en una computadora están:**

1. Parlantes o Altavoces
2. Pantalla, esta puede ser de varios tipos
3. Audífonos
4. Impresora
5. Memorias tipo USB, SD, MICRO SD, HDD

La figura 7. Muestra los dispositivos de entrada y salida más comunes en una computadora, ya sea de escritorio o portátil personal.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.



Figura 7. Dispositivos de entrada para computadoras  
Fuente: (Hoy, 2017)

Por lo general existen diferentes periféricos de entrada para manipular una computadora, sin embargo, el proyecto se enfocará en adaptar un solo dispositivo de entrada dedicado a las necesidades de las personas con discapacidad, el diseño radica en adaptar el dispositivo de entrada joystick, para controlar el movimiento del cursor o puntero en una computadora.

A su vez, el dispositivo podrá interactuar con aplicaciones educativas y juegos recreativos, este será diseñado según los requerimientos necesarios y solicitados por el IMPP.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 5.2.1 ¿Qué es un Joystick?

Se define como una palanca de control que permite desplazar manualmente, y con gran rapidez, el cursor en una pantalla de computadora o videojuego; se usa especialmente en programas informáticos de juego. Ver figura 8.

Están diseñados especialmente para conectarlos al computador por medio de conexión USB y luego ser configurados mediante algún software controlador para lograr el funcionamiento requerido.

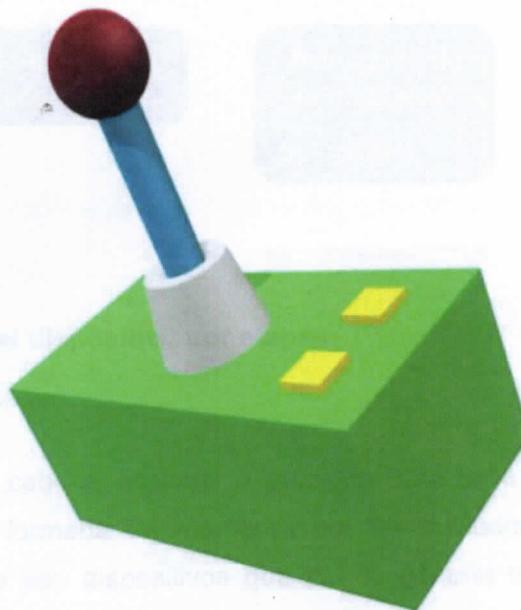


Figura 8 Joystick 3D, modelo básico.

Fuente: Creación propia en 3D Builder, aplicación propia de Microsoft Windows 10



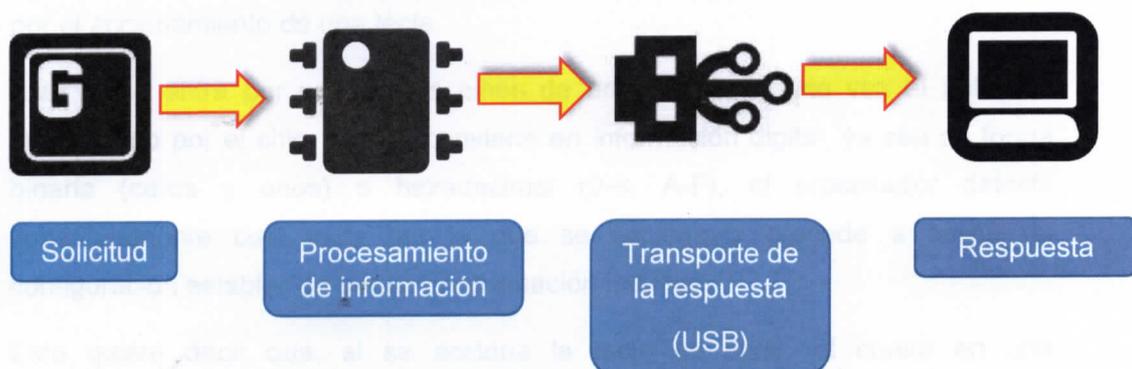
Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 5.2.2. Diagrama de flujo de las funciones del dispositivo Joystick USB analógico (general)

El diagrama 1, muestra por etapas el proceso realizado por un dispositivo joystick analógico conectado a una computadora mediante conexión serial (conocida más comúnmente como USB) hacia la computadora.

Diagrama 1. Diagrama de flujo de la función de un Joystick analógico USB

Fuente: Tabla propia diseñada en Microsoft Word 2016.



### 5.2.3. Funcionamiento del dispositivo por etapas.

#### Etapa 1. Solicitudo

La solicitud es llevada a cabo al accionar o presionar una tecla del tablero del joystick, una tecla está formada internamente por un pulsador, comúnmente llamado interruptor, estos son dispositivos que por lo general trabajan con un voltaje mínimo de 5v en corriente directa, ya que es el voltaje de funcionamiento del dispositivo proporcionado por la conexión USB.



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

Cuando la tecla es accionada, cierra el circuito y ésta genera un pulso analógico, el cual es transportado por medio de las pistas del circuito hasta llegar a la etapa 2 de procesamiento.

### **Etapa 2: Proceso de la información**

Una vez, la tecla haya generado y transportado el pulso por medio de las líneas del circuito, este es recibido por el elemento más importante del dispositivo, “el Circuito Integrado”, que es el encargado de interpretar el pulso analógico recibido por el accionamiento de una tecla.

Este pulso entra por uno de los pines de entrada al CI, una vez el pulso es interpretado por el chip, este lo convierte en información digital, ya sea de forma binaria (ceros y unos) o hexadecimal (0-9. A-F), el procesador detecta inmediatamente cual tecla fue la que se acciono y procede a aplicar la configuración establecida por su programación interna.

Esto quiere decir que, si se acciona la tecla de subir, el cursor en una computadora subirá, y así sucesivamente para todos los casos.

El circuito integrado contiene un controlador interno encargado de establecer la comunicación entre la computadora y el dispositivo, este controlador es similar al usado por una memoria USB u otros dispositivos USB.

### **Etapa 3. Transporte de la información en modo respuesta.**

En esta etapa la información ya convertida en lenguaje de programación entendible por una computadora, esta información es transportada por un dispositivo con nombre en inglés USB (Universal Serial Bus) que en ingles significas Bus Serial Universal, y como su nombre lo indica es un dispositivo serial, por lo que toda información que sea transmitida a través de él será enviada de forma más rápida y eficaz.



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

Este sistema consta de un cable conectado a la salida del circuito integrado, el cable USB tiene 4 terminales que son: (positivo, negativo, información positiva e información negativa) en general los colores de los cables utilizados son: (Para positivo se utiliza el color rojo, para negativo el color negro, para información positiva el color verde y para información negativa el color blanco), este sistema se conecta a una de las terminales USB de la computadora.

#### **Etapa 4. Respuesta.**

En la etapa 4 se consolidan todos los procesos para genera una respuesta o información esperada por el solicitante.

En general, para poder establecer la comunicación de un controlador Joystick mediante conexión serial es necesaria la instalación de un paquete de drivers (Software Xpadder, ver manual de instalación en anexos) en la computadora en que se está haciendo prueba.

Los drivers son software instalable que contienen la programación necesaria para que una vez se conecte el dispositivo joystick, el sistema operativo de la computadora pueda reconocer la conexión.

Para configurar nuestro joystick es necesario editar la configuración de cada tecla dentro de la interfaz del programa (ver interfaz en anexos) que contenga los drivers.

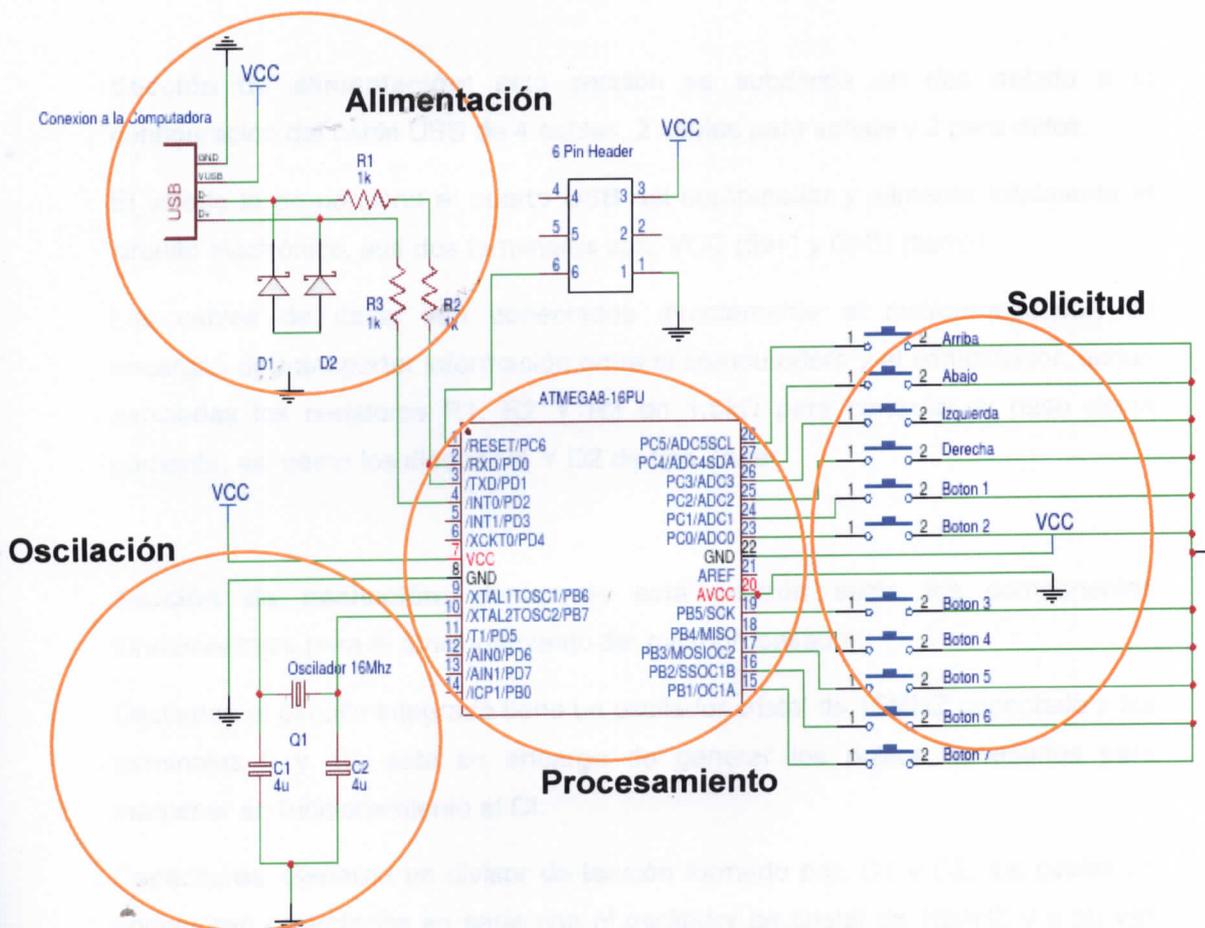
Una vez configurados los parámetros requeridos para poder llevar a cabo el funcionamiento del cursor en la computadora, se procede a hacer las pruebas de funcionamiento del dispositivo.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

#### 5.2.4. Esquema electrónico de un Joystick (Básico)

La figura 9. Muestra el esquema electrónico de un joystick analógico USB y sus etapas, los pulsadores (arriba, abajo, izquierda, derecha, botón 1, botón 2), representan las teclas del Joystick, el circuito integrado (Atmega8) se encarga de procesar la solicitud realizada por las teclas de control, luego esta información es enviada hacia la computadora por medio de conexión USB.



Br. Terly Eliezer Flores Jiménez  
Br. Joelmys Arístides Sánchez Ortiz

31

Figura 9. Esquema electrónico de un Joystick Analógico USB.  
Fuente: creación propia, elaborada en [www.easyeda.com](http://www.easyeda.com)



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 5.2.5. Funcionamiento del esquema electrónico de un Joystick USB.

La figura 9 muestra un circuito básico de Joystick de video juegos conocido como dualshock, donde la funcionalidad básica del mismo es identificar el movimiento del usuario por medio de pulsadores ubicados en los puntos de ejecución para posteriormente mandar la información al ordenador. Este circuito se divide en 4 secciones que son: alimentación, oscilación, solicitud y proceso.

**Sección de alimentación:** esta sección se subdivide en dos debido a la configuración del cable USB de 4 cables, 2 cables para voltaje y 2 para datos.

El voltaje lo proporciona el puerto USB del computador y alimenta totalmente el circuito electrónico, sus dos terminales son: VCC (5v+) y GND (tierra).

Los cables de datos van conectados directamente al microprocesador, se encargan de transportar información entre la computadora y el computador, tienen asociadas los resistores R1, R2 Y R3 de 1.5k $\Omega$  para controlar el paso de la corriente, así como los diodos D1 Y D2 de tipo Zener.

**Sección de oscilación:** dentro de esta sección están los componentes fundamentales para el funcionamiento del microprocesador.

Oscilador: el circuito integrado tiene un oscilador cristal de 16MHZ conectado a las terminales 9 y 10, este se encarga de generar los pulsos necesarios para mantener en funcionamiento el CI.

Capacitores: Generan un divisor de tensión formado por: C1 y C2, los cuales se encuentran conectados en serie con el oscilador de cristal de 16MHZ y a su vez con tierra, su capacidad es de 4 $\mu$ F (4 microfaradios).



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

**Sección de solicitud:** está conformada por pulsadores conectados a las terminales de entrada del CI.

Los pulsadores (arriba, abajo, izquierda, derecha) conectados a las terminales 28, 27, 26 y 25 del CI y todas comúnmente conectadas a tierra, se encargan de simular el movimiento en la pantalla del computador.

Los pulsadores (botón 1 y botón 2) conectado a las terminales 23 y 24 del CI, se asignan al periférico mouse como clic izquierdo y clic derecho.

**Sección de proceso:** es la sección en que se procesa la solicitud por parte del integrado al cual están conectadas todas las otras secciones.

El circuito integrado consta de 28 terminales, 11 de estas terminales son para introducir datos (terminales 15 – 19 y 24 – 28), 3 de estas son para salidas (terminales 2, 3 y 4), trabaja con el voltaje proporcionado por el cable USB de 5V a través de los terminales 7 y 8, al terminal 1 se conecta un pin de reset al CI.

#### **5.2.6. Modificación del circuito básico del Joystick y adaptaciones necesarias para lograr el funcionamiento esperado.**

La figura 10. Muestra las modificaciones que se hicieron al circuito original (ver figura 9), estas modificaciones se hicieron con el fin de obtener la aplicación requerida en el desarrollo del proyecto. La simbología y el funcionamiento de este circuito es similar al funcionamiento del circuito de la figura 9.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

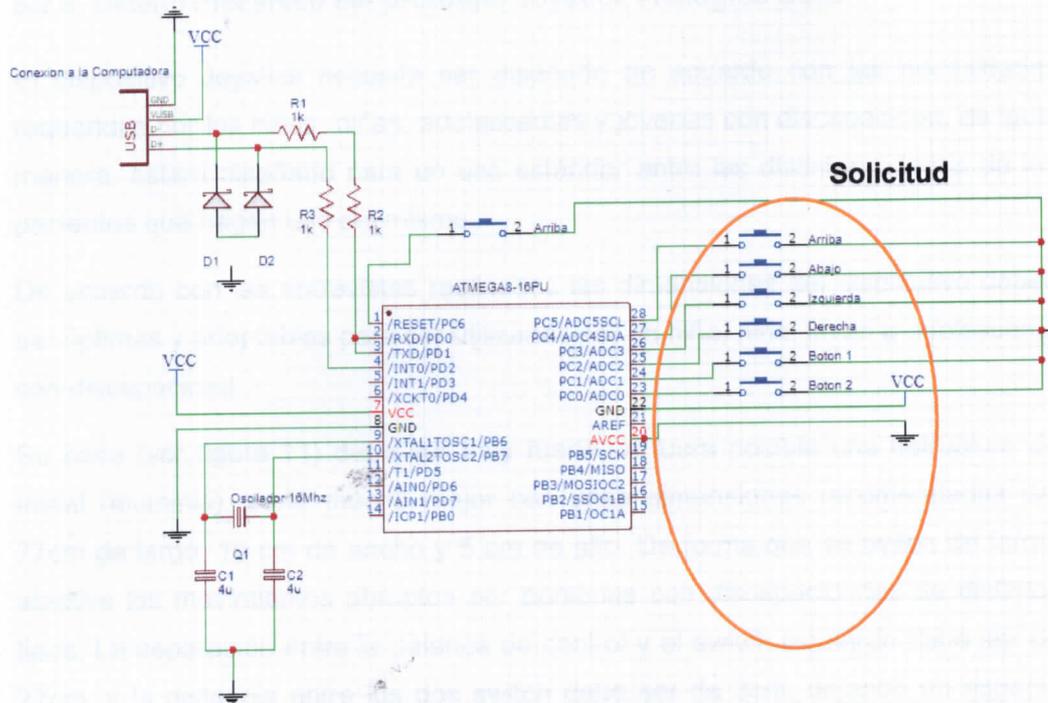


Figura 10. Circuito modificado para uso de Joystick como Cursor o mouse  
Fuente: imagen propia, creada en el sitio web [www.easyeda.com](http://www.easyeda.com)

### 5.2.7. Modificaciones realizadas al circuito electrónico.

La figura 10 muestra el circuito electrónico modificado en donde se aprecia que la sección en que se han hecho cambios es la de solicitud, ya que se han desconectado los pulsadores que estaban en uso son los terminales 19, 18, 17, 16, y 15 del circuito integrado, no son necesarios para la aplicación deseada (Joystick) solo requiere de 6 pulsadores.

De estos 6 pulsadores, 4 son usados para controlar la dirección en la pantalla (arriba, abajo, izquierda y derecha) y las otras dos son para el funcionamiento de clic derecho y clic izquierdo del mouse (botón 1 y botón 2).



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

### **5.2.8. Diseño mecánico del prototipo Joystick analógico USB.**

El dispositivo Joystick necesita ser diseñado de acuerdo con las necesidades requeridas por los niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad, de igual manera, estará diseñado para un uso estándar entre las distintas edades de los pacientes que hagan uso del mismo.

De acuerdo con las entrevistas realizadas las dimensiones del dispositivo deben ser óptimas y adaptables para ser utilizadas por un niño, niña, joven o adolescente con discapacidad.

Su base (ver figura 11) debe ser muy fuerte, si fuera posible una estructura de metal (aluminio), sería mucho mejor con unas dimensiones recomendadas de: 77cm de largo, 10 cm de ancho y 5 cm de alto. De forma que se eviten de forma efectiva los movimientos abruptos por personas con discapacidades de distintos tipos. La separación entre la palanca de control y el switch izquierdo debe ser de 22cm, y la distancia entre los dos switch debe ser de 3cm, dejando un espacio libre de la base de 25cm de largo.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

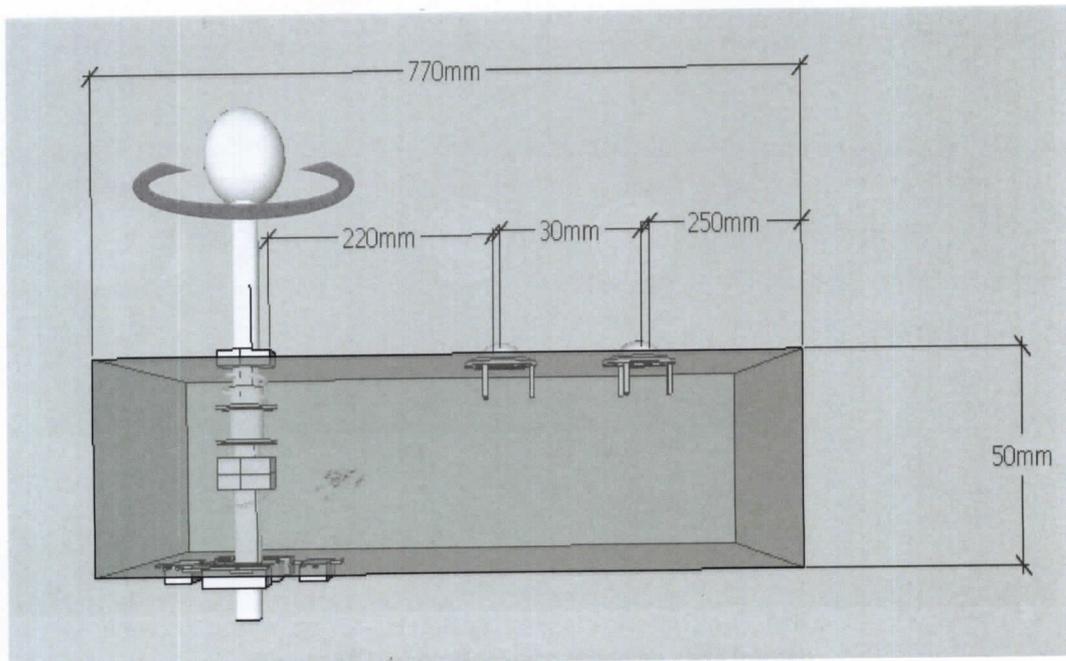


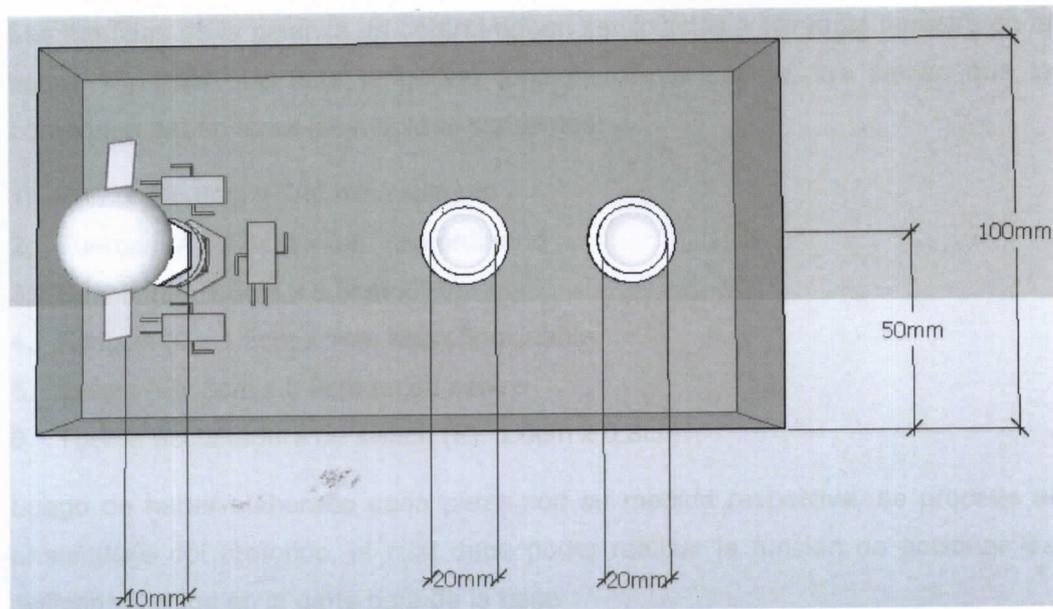
Figura 11. Diseño mecánico (Base del dispositivo vista lateral)  
Fuente: Proyecto propio, imagen tomada con cámara digital.

La figura 12, muestra la base del dispositivo desde una vista frontal, en donde se aprecian las medidas recomendadas de acuerdo con el estudio realizado en el IMPP. Se observa que el diametro del perno interior es de 10mm, el diametro donde van colocados los switches izquierdo y derecho es de 20mm, y el ancho de la base es de 100mm.

El dispositivo cuenta con una cinta ajustadora de velcro en la esfera superior con una medida de 180mm y 10mm de ancho la cual deberá sujetar la mano del usuario, no se implementó guante por la dificultad al ajustarse en la mano.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.



**Figura 12. Diseño Mecánico (Base en vista frontal)**  
Fuente: Imagen propia, creada en Sketchup.

La palanca de este dispositivo (ver figura 13) tiene que ser diseñada de acuerdo con las necesidades de los niños con discapacidad, por lo que tendrá una esfera en su extremo superior para que pueda lograr una mejor sujeción o agarre con las manos y con una altura desde la base de 10 cm como altura máxima, evitando así los movimientos deslizantes. Está diseñada a partir de material de acero inoxidable, con un mecanismo de movilidad de 360 grados en el eje x, logrando de esta manera la simulación de que se está desplazando hacia la dirección deseada.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

Las medidas de la palanca de control deben ser exactas a como se muestra en la figura 13, para que esta tenga un funcionamiento óptimo, las piezas que la componen deben tener las medidas siguientes:

1. Perno: 13.8cm x 3/8" hilo ordinario
2. Tuercas (A): 1.6cm x 3/8" hilo ordinario
3. Buchin (B): 1.6cm x 0.8cm
4. Resorte (C): 1.5cm x 1cm acero inoxidable
5. Esfera (D): 3cm x 0.8cm en su centro
6. Tuerca accionadora de switch (E): 1.6cm x 0.8cm

Luego de haber elaborado cada pieza con su medida respectiva, se procede al ensamblaje del prototipo, el cual debe poder realizar la función de accionar los switches situados en la parte baja de la base.

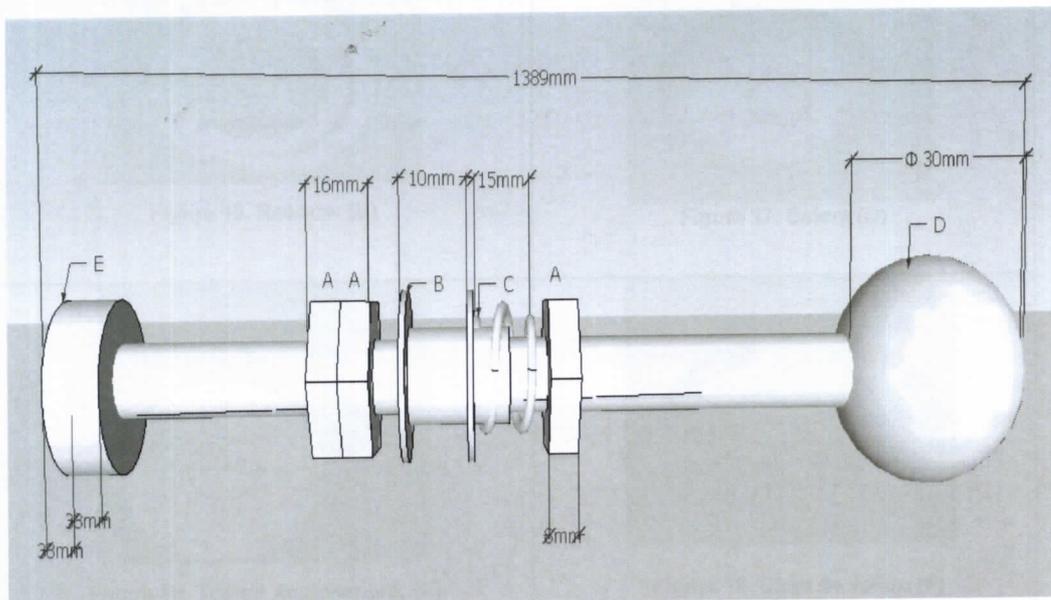


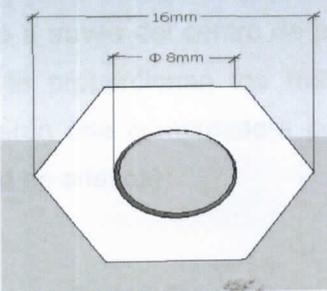
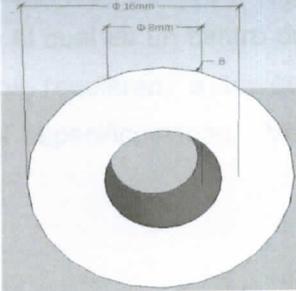
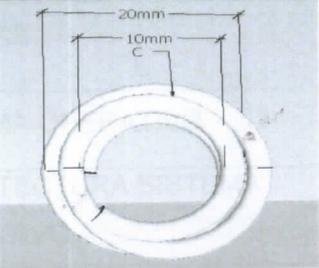
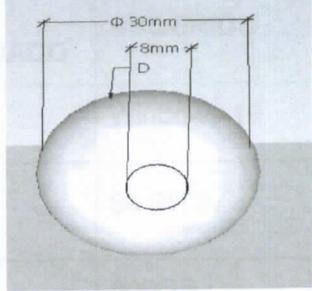
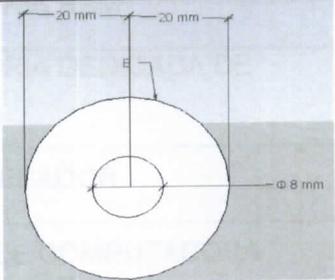
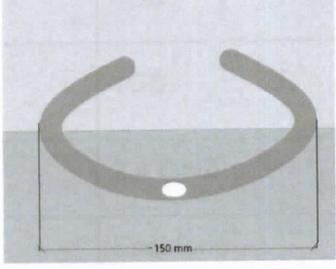
Figura 13. Diseño mecánico (Medidas de la Palanca de control direccional)  
Fuente: propio, imagen creada con Sketchup.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

La tabla 3 muestra cada componente por separado de la palanca de control en una vista frontal con sus respectivas medidas.

Tabla 3. Vistas Frontales y Medidas de los Componentes de la Palanca de Control

 <p>Figura 14. Tuerca (A)</p>	 <p>Figura 15. Buchin (B)</p>
 <p>Figura 16. Resorte: (C)</p>	 <p>Figura 17. Esfera (D)</p>
 <p>Figura 18. Tuerca Accionadora: (E)</p>	 <p>Figura 19. Cinta de velcro (F)</p>



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 5.2.9 Especificaciones técnicas para el uso de estos dispositivos en PC

Para determinar que el equipo (Pc) sea capaz de realizar la simulación del Joystick por medio de conexión USB es necesario verificar que esta contenga las siguientes especificaciones técnicas recomendadas. Sin embargo, la institución adquirió a través del centro de acopio los pipitos el cual es un centro de reciclaje donde le proporcionan los materiales que ellos requieren, a través de esto adquirieron una computadora con las siguientes especificaciones. Ver hoja de solicitud en anexos)

Tabla 4. Especificaciones técnicas para el uso de Joystick en PC  
Fuente: Propia, diseñada en Microsoft Word.

<b>NOMBRE</b>	<b>MÍNIMO RECOMENDADO</b>	<b>SUGERIDO</b>
SISTEMA OPERATIVO	Windows XP	Windows 10
ARQUITECTURA SISTEMA OPERATIVO	32 BITS	64 BITS
DISCO DURO	160 GB	500GB
MEMORIA RAM	1GB	4GB
MEMORIA DEDICADA DE VIDEO	32MB	1GB
PROCESADOR	1.16GHZ	2.4 GHZ
TIPO DE COMPUTADORA	Portátil	Escritorio
DISPOSITIVOS DE SONIDO	Audífonos	Altavoz
TAMAÑO DE PANTALLA	14"	21" o Posterior
TEXTO A VOZ	Español Latino	Español Latino



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

### **5.2.10. Aplicaciones sugeridas para el uso del dispositivo en Microsoft Windows (PC).**

#### **5.2.10.1. Xpadder para (configuración de inicio de Joystick)**

Xpadder es un software libre que contiene el paquete de drivers necesarios para el reconocimiento del control USB en la computadora (ver manual de instalación en anexos), desarrollado por Xpadder Inc., su funcionalidad está en la configuración del Joystick, así que puede ser utilizado para otros propósitos, dentro de la interfaz. Se puede dedicar la función de cada tecla. (Xpadder, 2017)

1. Descargar el software (Xpadder, 2017) en español, (portable, libre sin licencia de pago) desde la página oficial (ver en bibliografía).
2. Ejecutar el software y conectar el dispositivo Joystick.
3. Presionar las teclas que se necesitan y agregar la configuración deseada (función en el equipo).
4. Guardar la configuración y establecerla como cursor general.
5. Guardar configuración como uso de ratón normal.

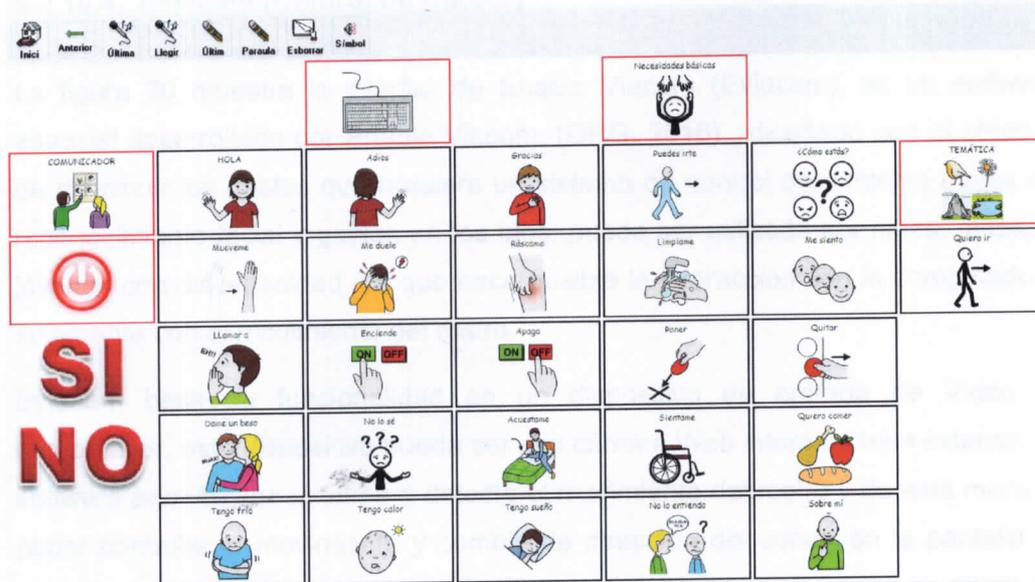
#### **5.2.10.2. Plaphoons (comunicador esquemático)**

La figura 16 muestra la interfaz del software llamado Plaphoons, el cual es de licencia libre desarrollado por "Jordi Lagares Roset" en la fundación española Lagares, para uso exclusivo en proyectos de educación. (Lagares, 2017).

Plaphoons contiene una interfaz con un diseño dinámico e interactivo para el niño, niña, adolescente o joven que haga uso de el, cuenta con tres secciones importantes, sección de aprendizaje de comunicación, sección temática (imágenes) y sección de teclado (teclas gigantes en pantalla).



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**



**Figura 20. Interfaz del software Plaphoons (comunicación aumentativa)**  
Fuente: Plaphoons (Captura de pantalla en PC)

Al interactuar con la interfaz del programa el niño o niña podrá relacionar las imágenes que se muestran en la pantalla, las cuales pueden ser interpretadas a través de letras y los sonidos, logrando así una comunicación distinta a la habitual (comunicación aumentativa), aprendiendo a comunicarse de forma alternativa con las personas que lo rodean, ya que en el sistema de aprendizaje y educación que se desarrolla en Nicaragua, no integran enseñanzas especiales para niños con discapacidad.

**5.2.10.3. Eneso Verbo (Comunicación aumentada)**

Eneso verbo, ejecuta las mismas funciones que Plaphoons, pero a diferencia, este es de licencia de pago, lo que supone una desventaja para el usuario, aunque ofrece un corto tiempo de prueba, su funcionamiento se basa en repositorios de imágenes y esto ocasiona más dificultad para trabajar con él.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

#### 5.2.10.4. Eviacam (Control de Cursor)

La figura 20 muestra la interfaz de Enable Viacam (Eviacam), es un software especial desarrollado por Enable Viacam, (ORG, 2016) , diseñado con el objetivo de disminuir los gastos que requiere un sistema de control de cursor a través de reconocimiento facial y gestos en los ojos, puede ser utilizado por niñas, niños, o jóvenes con discapacidad, ya que hace posible la interacción con la computadora solamente con el movimiento del rostro.

Eviacam basa su funcionalidad en un dispositivo de entrada de Video al computador, este dispositivo puede ser una cámara Web interna o bien externa. El software permite que la cámara detecte el movimiento del rostro y de esta manera poder controlar el movimiento y cambio de dirección del cursor en la pantalla, y con el movimiento de las pestañas lleva a cabo el clic, tiene una barra de menú en la parte superior donde se pueden seleccionar el tipo de clic, (doble, sencillo, derecho), Eviacam es totalmente gratuito y fácil de utilizar (ver manual en anexos).

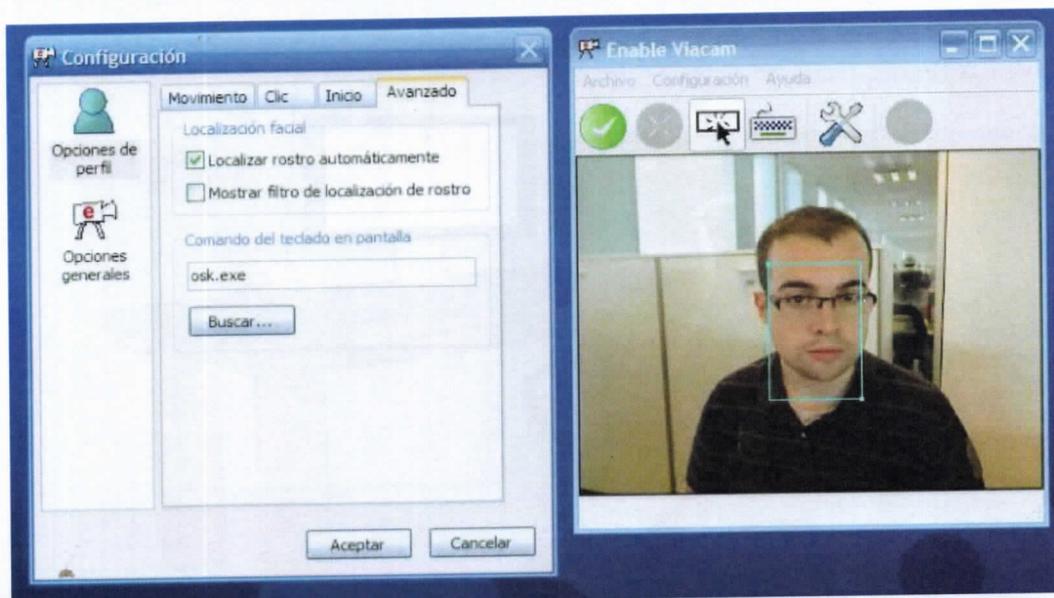


Figura 21. Interfaz de Eviacam (Software)  
Fuente: [www.viacam.org](http://www.viacam.org)



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 5.3. Implementación del dispositivo en las terapias a los niños en el IMPP.

En esta sección se abordarán parámetros que constituyen una base en las pruebas reales del funcionamiento del proyecto. Entre los parámetros a evaluar están: Costo del prototipo, dispositivo terminado, pruebas de funcionamiento, implementación del dispositivo en las terapias realizadas con niños, niñas, adolescentes y jóvenes del IMPP.

#### 5.3.1 Implementación del dispositivo.

La figura 21 muestra el sistema completo con todos sus componentes en gran escala, debidamente situados en el lugar recomendado por los especialistas quienes recomiendan que el dispositivo joystick este anclado al escritorio por motivos de seguridad.

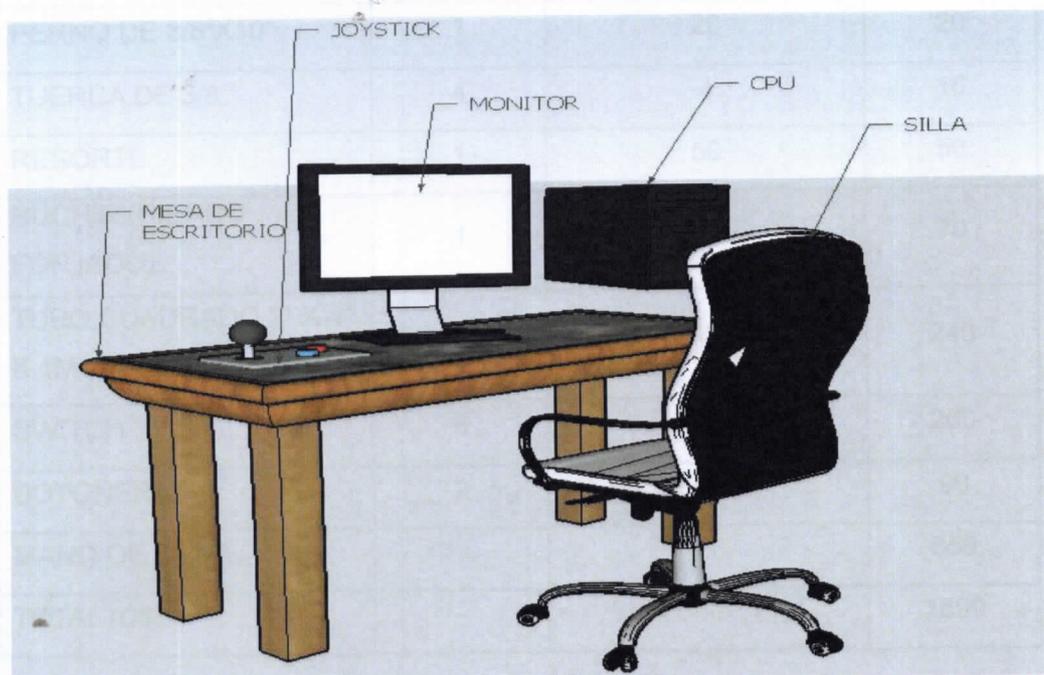


Figura 22. Sistema Adaptado Para Manejo de Computador por Niños con Discapacidad  
Fuente: imagen propia Diseñada en Google Sketchup



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 5.3.1. Presupuesto del proyecto

El dispositivo joystick modificado a partir de las funciones básicas de un joystick USB para juegos es un dispositivo de gran importancia para la comunidad de niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad, teniendo este un costo sumamente bajo y accesible a la mayoría de los y las nicaragüenses, siempre y cuando exista la posibilidad de conectar nuestro dispositivo a un ordenador.

Tabla 5. Presupuesto de Fabricación del dispositivo.

NOMBRE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO C\$	TOTAL, C\$
CONTROL USB	1	303	303
PERNO DE 3/8"X10"	1	20	20
TUERCA DE 3/8 "	4	4	16
RESORTE	1	50	50
BUCHÍN (HIERRO FORJADO)	1	70	70
TUBO CUADRADO 2" X 4" X 1M	1	240	240
SWITCH	6	45	260
BOTONERAS	2	45	90
MANO DE OBRA			650
TOTAL (C\$)	-	-	1699



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

### **5.3.2. Pruebas de Funcionamiento en el Área.**

Según la licenciada Darling Lira Elizabeth (responsable de la unidad de desarrollo psicomotriz) en conjunto con la directora del IMPP Marieliz Rodríguez, es en esta unidad en donde se deben empezar las terapias haciendo uso del nuevo dispositivo, las pruebas serán llevadas a cabo por el personal de esta unidad y no por los desarrolladores del proyecto, de acuerdo con las políticas de protección del IMPP para con sus pacientes.

Las pruebas se llevaron a cabo con éxito, habiendo logrado el objetivo principal de la elaboración del dispositivo, obteniendo un gran agradecimiento por parte de la organización ya que es de gran ayuda para las unidades que trabajan con el tema de la comunicación aumentativa.

No es posible comprobar estas pruebas mediante imágenes o videos ya que la organización tiene sus propias leyes que protegen a la niñez y adolescencia con discapacidad ante las publicaciones de archivos multimedia para propósitos personales (ver hoja original de compromisos firmados en anexos), debido a esto solo habrá una carta que respalde las pruebas de funcionamiento y la aprobación del dispositivo para su implementación en las terapias como objetivo general.

### **5.3.3. Acta Oficial de Constancia de Pruebas en el IMPP (Ver original en anexos).**

La unidad de desarrollo psicomotor ha sido beneficiada con el primer prototipo joystick adaptado a las discapacidades de los pacientes, siendo este el primer proyecto de este tipo llevado a cabo con éxito. Por lo cual, se ha brindado una constancia como muestra de que el prototipo ha logrado los objetivos planteados antes de su elaboración.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.



**ASOCIACIÓN DE PADRES DE FAMILIA CON HIJOS E HIJAS CON DISCAPACIDAD**

**LOS PIPITOS**

Managua, 06 de Noviembre 2017

### CONSTANCIA

Por este medio se hace constar que los Jóvenes Br. Terly Eliezer Flores Jiménez y Br. Joelmys Arístides Sánchez Ortiz han trabajado en un sistema de Mouse adaptados (Joystick) retroalimentados por las especialistas del IMPP (Fisioterapeuta, Pedagoga) quienes consideran que cumplen con las necesidades de los usuarios de la Unidad de Desarrollo psicomotriz Ante lo cual damos el visto bueno al trabajo realizado y comprobamos que funciona correctamente y beneficiará a niños con deficiencias motoras en su proceso de comunicación aumentativa.

Dado a los 06 días de noviembre del año 2017 en

Managua.

**Atentamente.**

Coordinadora de la Unidad de Desarrollo Psicomotriz  
Lic. Darling Lira Elizabeth.

Directora de Instituto Médico Pedagógico Los Pipitos

**Instituto Médico Pedagógico Los Pipitos**

Dirección: Costado Sur de la Casa Nazareth, Bolonia. Managua, Nicaragua

**Br. Terly Eliezer Flores Jiménez**  
**Br. Joelmys Arístides Sánchez Ortiz**



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

Telefax: 2268-7873 / 74 - Apartado No. 2522

E-mail: [impp@lospipitos.org](mailto:impp@lospipitos.org)

## **6. CONCLUSIONES**

De acuerdo con el diagnóstico realizado, se logró determinar las necesidades de desarrollar un dispositivo de entrada joystick para el desarrollo de lenguaje y acceso al computador, a niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en el IMPP, habiendo contado con el apoyo del área de desarrollo psicomotriz, dirección general del IMPP, coordinadores de proyectos, empleados y pacientes del centro.

Se tomaron parámetros como el Marco Legal de la institución, esto se llevó a cabo debido a que la institución tiene sus propias políticas y reglamentos que deben seguir quien sea que desee contribuir con el desarrollo de algún proyecto, trabajo, u otra determinada acción dentro del centro.

El diseño del dispositivo se logró desarrollar con las especificaciones y requerimientos mínimos que el IMPP establece para el uso de nuevas terapias de comunicación aumentativa a través del dispositivo diseñado, teniendo este sus propias adaptaciones para su fácil manejo y aprendizaje

El proyecto se implementó en el área de aprendizaje de lenguaje por comunicación aumentativa por medio de software especial adaptado a las necesidades del paciente, los representantes del IMPP consideran que el prototipo desarrollado es un gran avance tanto para ellos como profesionales y también a la comunidad de personas con discapacidad, ya que este representa una puerta que hace posible la interacción de la persona con discapacidad con un mundo nuevo lleno de oportunidades.



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

## **7. RECOMENDACIONES**

### **A Instituto Medico Pedagógico los Pipitos (IMPP)**

1. Diseñar nuevos dispositivos que ejecuten la misma función para personas con diferentes tipos de discapacidad.
2. Crear nuevas herramientas de software para propósitos de educación, entorno social y entretenimiento.
3. Cuando se use el dispositivo por el paciente, asistir técnicamente las dificultades que podrían presentarse.
4. El personal que se beneficie del dispositivo debe estar adecuadamente capacitado para usarlo de manera correcta.
5. Utilizar el dispositivo solamente para sistema operativo Windows 10.
6. Tener instalado en el sistema una plataforma de texto a voz (Speech Plattaform) en español, ya que, si el sistema no cuenta con esta plataforma, desafortunadamente el software de comunicación aumentativa Plaphoons no podrá leer de forma correcta los enunciados o palabras.
7. Reducir el tamaño del dispositivo para que este pueda ser un poco más cómodo al momento de usarlo.
8. Conseguir una pantalla más grande en caso de que el paciente tenga problemas de visibilidad.
9. Usar específicamente el computador en las terapias de comunicación aumentativa para evitar daños en el sistema.



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Aragon, A. G. (10 de 10 de 2017). *Arasaac - Software*. Obtenido de Arasaac - Software: <http://www.arasaac.org>
- Carlos Fernandez Collado, P. B. (2014). *Metodología de la investigacion*. Mexico: McGRAW-HILL /INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Cecil Jensen, J. D. (2004). *Dibujo y diseño en Ingenieria*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Google. (11 de 11 de 2017). *Google Sketchup*. Obtenido de Google Sketchup: [www.google.com/app/sketchup](http://www.google.com/app/sketchup)
- Hoy, I. (10 de 6 de 2017). *Informatica Hoy*. Obtenido de Informaica Hoy: [www.informatica-hoy.com.ar](http://www.informatica-hoy.com.ar)
- IMPP, A. d. (2017). *Politica de Proteccion a la niñez, Adolescencia y Juventud con Discapacidad*. Managua.
- Lagares. (1 de 11 de 2017). *Lagares Plaphoons*. Obtenido de Lagares Plaphoons: [www.lagares.org](http://www.lagares.org)
- ORG, V. (4 de 8 de 2016). *EViacam*. Obtenido de EViacam: [www.viacam.org](http://www.viacam.org)
- Prensa, L. (3 de 6 de 2014). Tipos de Discapacidades atendidas en el IMPP. *La Prensa*, pág. 8.
- Xpadder. (9 de 11 de 2017). *Xpadder*. Obtenido de [www.xpadder.com](http://www.xpadder.com)



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

## 9. ANEXOS

### 9.1 Formato de entrevistas realizadas al personal del IMPP



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN-Managua

Recinto Universitario Rubén Darío (RURD)

Departamento de tecnología

Facultad de ciencias e ingenierías

Entrevista dirigida a: \_\_\_\_\_

Sobre el tema: Desarrollo de dispositivos de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadoras para niños con discapacidad en el Instituto Médico Pedagógica los Pipitos IMPP.

- 1) ¿Hay algún tipo de terapia que se realice en el instituto el cual requiera de dispositivos tecnológicos?
- 2) ¿Cuál es el promedio de niños que se atienden a diario en el instituto?
- 3) ¿Cree usted que sea posible que los niños con discapacidad logren la interacción con una computadora por medio de dispositivos de entrada adaptados tipo joystick?
- 4) ¿Cree usted que de ser posible la interacción con la PC, estos logren la comunicación aumentativa utilizando software especial?
- 5) ¿Cree usted que sea de ayuda el desarrollo de estos dispositivos?
- 6) ¿Está usted de acuerdo con el proyecto que se está implementando en el instituto?
- 7) ¿Está dispuesto a ayudar a los niños con discapacidad en el aprendizaje de estos sistemas?



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

## **9.2 Certificación de lectura y aceptación de la política de protección de niñas, niños adolescentes y jóvenes con discapacidad.**

Yo: \_\_\_\_\_

Con identificación número \_\_\_\_\_ a partir de este momento, doy fe de haber leído la presente política de protección de la asociación Los Pipitos y me comprometo a:

- Cumplir con lo establecido en la política para la protección de niñas, niños, adolescentes y jóvenes con discapacidad de la organización, sus protocolos y anexos, para respetar sus derechos a vivir libre de toda forma de violencia.
- respetar y cumplir con lo establecido en la política para la protección de niñas niños adolescentes y jóvenes con discapacidad de la organización, sus protocolos y anexos.
- contribuir en la creación y preservación de un ambiente seguro positivo y motivador para las niñas niños adolescentes y jóvenes con discapacidad.
- no aprovecharme jamás de la autoridad e influencia que pudiera tener sobre la vida y el bienestar de las niñas niños adolescentes y jóvenes con discapacidad u otras personas con discapacidad debido a mi cargo.
- no involucrarme en ninguna relación de explotación o abuso ya sea sexual físico o emocional con niñas niños adolescentes y jóvenes con discapacidad.
- no Solicitar jamás servicios o favores de niñas niños adolescentes y jóvenes con discapacidad o personas con discapacidad que pudieran considerarse como abuso explotación.
- evitar todo tipo de acoso discriminación abuso físico o verbal intimidación o favoritismo.

**Br. Terly Eliezer Flores Jiménez**  
**Br. Joelmys Arístides Sánchez Ortiz**



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

- Informar que cualquier incidente contra una niña Niño adolescente o joven con discapacidad ante la autoridad competente o ante la instancia correspondiente según la violación del derecho.

Sí realizará alguna acción contraria a lo establecido en la política de protección o cometiera alguna falta que ponga en riesgo la seguridad de las niñas niños adolescentes y jóvenes con discapacidad, estoy dispuesto/a responder de acuerdo con las políticas y cumplir con la legislación nacional vigente en materia de protección de la niñez y adolescencia.

Managua \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

nombre \_\_\_\_\_ firma \_\_\_\_\_

(IMPP, 2017)



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

### **9.3 Formato para visitantes del IMPP**

#### **Bienvenido/a**

Por este medio deseamos dar a conocer a usted de las políticas implementadas para la protección de niñas niños adolescentes y jóvenes con discapacidad, agradecemos que lea el presente formato y colaboren con la información que se solicita.

Yo \_\_\_\_\_, con identificación número \_\_\_\_\_ me comprometo a:

- Cumplir con lo establecido en la política para la protección de niñas, niños, adolescentes y jóvenes con discapacidad de la organización, sus protocolos y anexos, para respetar sus derechos a vivir libre sobre toda forma de violencia.
- No intercambiar direcciones, números telefónicos, direcciones electrónicas, etc. con niñas, niños, adolescentes y jóvenes con discapacidad y sus familiares.
- No entregarle dinero En efectivo a las niñas niños adolescentes jóvenes a las familias de la comunidad con los cuales trabaja la asociación. cualquier apoyo o donación lo haré a través de la junta directiva municipal o nacional para garantizar que los recursos sean de beneficios del desarrollo integral de la niña Niño adolescente o joven con discapacidad.
- No presentar muestras excesivas de cariño que preste a malas interpretaciones por parte de las familias de la comunidad.
- Seguir en la visita el procedimiento previamente Acordado con la oficina nacional y sedes municipales y cumplir con los protocolos que establece la presente política.

**Br. Terly Eliezer Flores Jiménez**  
**Br. Joelmys Aristides Sánchez Ortiz**



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

- Aceptar durante la visita que siempre estará presente un representante de la asociación Los Pipitos.

Hago constar que he comprometido todos los puntos antes mencionados y acepto cumplir con las normas y procedimientos que establece la presente política y sus protocolos.

\_\_\_\_\_

Firma del o la visitante

Firma aceptando haber comprometido lo anterior expuesto y la apropiada aplicación de esta política durante la visita.

(IMPP, 2017).



Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

#### 9.4 Formulario de consentimiento informado para uso apropiado de tecnología y medios de comunicación.

Yo \_\_\_\_\_, con número de identificación \_\_\_\_\_

Voluntariamente doy permiso a la asociación los pipitos para publicar fotografías videos grabaciones entrevistas, etc. Tomadas a mi persona, mi hijo o hija o comentarios expresados durante una entrevista sobre \_\_\_\_\_ En \_\_\_\_\_

Para efectos de editorial, publicidad y propósitos promocionales mediante cualquier medio impreso, televisión radio, medio electrónico o internet, sin el pago de compensación de ningún tipo.

Estoy de acuerdo con que la asociación los pipitos será el dueño de los derechos de autor sobre los materiales. Al firmar abajo, Reconozco que he leído y comprendido los términos de este consentimiento y el mismo es vinculante para mí y mi familia.

Nombre \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Dirección, número de teléfono \_\_\_\_\_

Padre, madre, tutor de niñas o niños de 18 años deben firmar abajo.

Nombre \_\_\_\_\_



**Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.**

Firma del padre, madre o tutor \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Formulario de consentimiento informado para uso apropiado de tecnología y medios de comunicación para visitantes

Yo \_\_\_\_\_

Con número de identidad \_\_\_\_\_, me comprometo a respetar el protocolo de consentimiento informado para el uso de la tecnología y medios de comunicación.

Al firmar abajo, Reconozco que he leído y comprendido el protocolo y los términos de este consentimiento y me comprometo a cumplir con lo establecido en la política para la protección de niñas niños adolescentes y jóvenes con discapacidad de la organización, sus protocolos y anexos, para respetar sus derechos a vivir libre con toda forma de violencia.

Nombre: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Dirección, número de teléfono: \_\_\_\_\_

(IMPP, 2017)

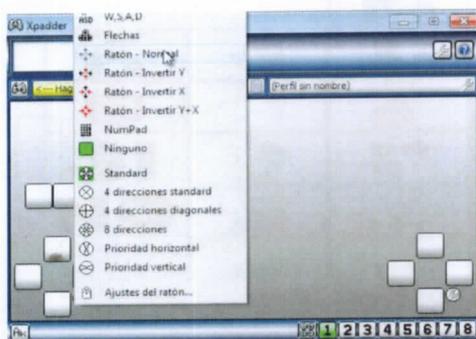
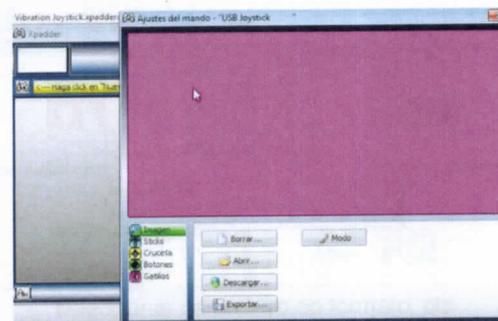
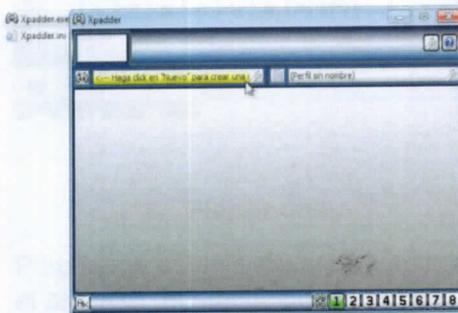


Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

## 9.5. Manuales de uso de las aplicaciones recomendadas.

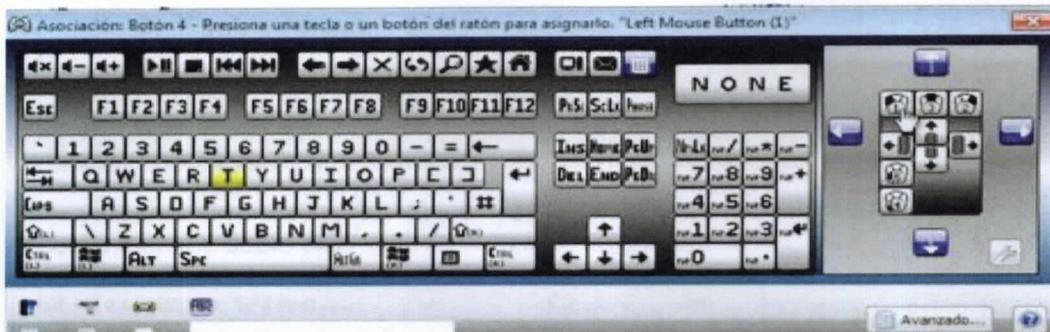
### 1. Xpadder

Ejecutar el setup de xpadder y conectar el joystick siguiendo la secuencia de imágenes a continuación.



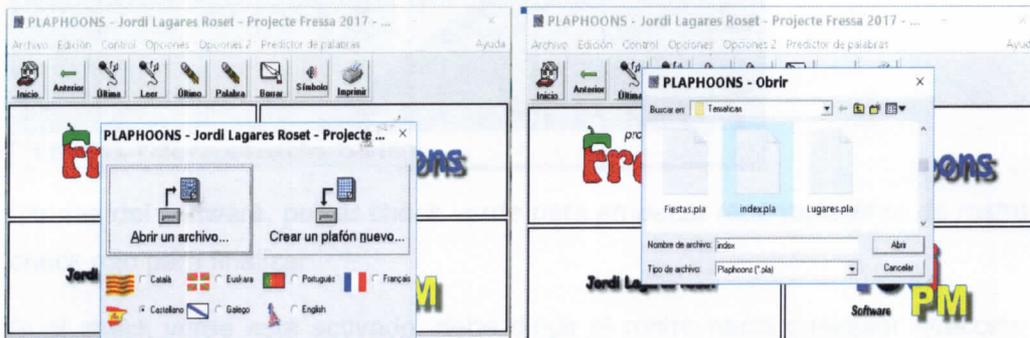


Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.



## 2. Plaphoons

Plaphoons es un software no instalable, es un emulador de temáticas, por lo que el proceso de ejecución es muy sencillo.



Ejecutar plaphoons y seleccionar abrir un archivo.

seleccionar un archivo en formato. pla



Interfaz comunicador aumentativo abierto con plaphoons.

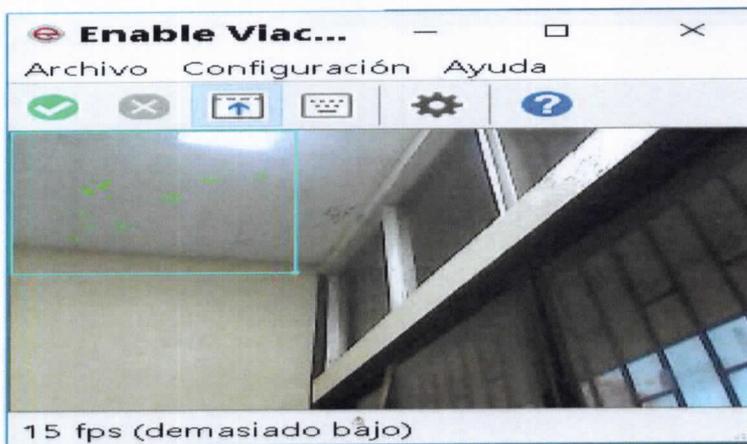


Desarrollo de un dispositivo de entrada para el control de aplicaciones educativas y recreativas en computadora para niños, niñas, adolescentes y jóvenes con discapacidad en Instituto Médico Pedagógico los Pipitos (IMPP), Managua.

### 3. EnableViacam



Selección de clics, se muestra un icono para distinto tipo, clic izquierdo, clic derecho, scroll y doble clic.



Interfaz del software, pulsar check verde para empezar reconocimiento de rostro y check rojo para finalizar.

Si el check verde está activado, debe dirigir el rostro hacia cualquier dirección y verificar si el cursor se mueve en la dirección deseada, además se debe verificar el clic cerrando los ojos al navegar en la pantalla.