

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA

SEDE CUENCA.

CARRERA: INGENIERÍA ELECTRONICA

Tesis previa a la obtención del Título de:

Ingeniero en Electrónica

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EN
LABVIEW CON MANDO INALÁMBRICO PARA LA EDUCACIÓN DE
NIÑOS QUE PERMITE LA INTERACCIÓN DE DOS PARTICIPANTES
MEDIANTE EL RECONOCIMIENTO DE COLOR Y LECTURA DE
MOVIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE JUEGOS DIDÁCTICOS”**

Autor:

Cristian Patricio Valencia Andrade

Director:

Ing. Fernando Urgilés

CUENCA, ENERO DE 2013

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía, mi proveedor y sobretodo protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida.

A mis padres, mi hermana, tíos, primos y demás familiares por darme la estabilidad emocional y económica; para poder llegar hasta este logro, que definitivamente no hubiese podido hacer posible sin ustedes. De manera especial quiero agradecer a mi madre, quien ha sido mi inspiración para alcanzar mis metas, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo es al final recompensa. Agradezco a alguien especial por formar parte de mi vida, por acompañarme durante este proceso arduo, por estar a mi lado, por compartir alegrías y fracasos.

Agradezco a mi Director de tesis Ing. Fernando Urgilés, por darme el apoyo y la dirección necesaria para la culminación del presente trabajo investigativo.

Un exclusivo agradecimiento a la Universidad Politécnica Salesiana de Cuenca, sobre todo a la facultad de Ingeniería Electrónica por abrirme las puertas del conocimiento y formarme como un profesional competitivo.

EL AUTOR

DEDICATORIA

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Mi padre, quien me demostró el valor de tratar de salir adelante a pesar de los múltiples fracasos, sus recomendaciones son los que me inspiraron y me ayudaron a vencer cada obstáculo y siempre levantarme con más fuerza después de una caída.

Mi madre, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí, por ser el soporte durante todo este proceso, por impulsar mi vida a través de su ejemplo de perseverancia y fortaleza.

Mi hermana, por apoyarme y siempre hacerme sentir que podía cumplir con este sueño anhelado, por darme la confianza y estar presente en cada momento.

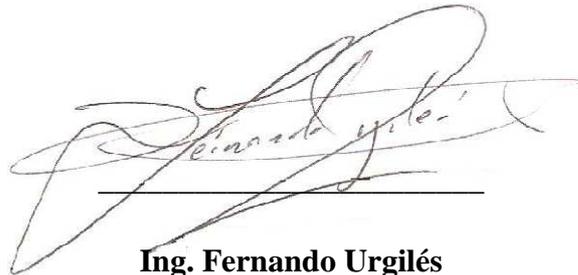
A todos aquellos familiares y amigos por compartir los buenos y malos momentos.

Ing. Fernando Urgilés

CERTIFICA

Haber dirigido y revisado prolijamente cada uno de los capítulos de este trabajo de tesis, realizado por el señor Cristian Patricio Valencia Andrade.

Por cumplir los requisitos, Autorizo su presentación.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Fernando Urgilés', is written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

Ing. Fernando Urgilés

DIRECTOR DE TESIS

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Cristian Patricio Valencia Andrade, Autor del presente Trabajo de Tesis titulado, “DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EN LABVIEW CON MANDO INALÀMBRICO PARA LA EDUCACIÓN DE NIÑOS QUE PERMITE LA INTERACCIÓN DE DOS PARTICIPANTES MEDIANTE EL RECONOCIMIENTO DE COLOR Y LECTURA DE MOVIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE JUEGOS DIDÁCTICOS” declaro que:

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del Autor.

Cuenca, enero de 2013



Cristian Patricio Valencia Andrade

**LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACION Y
SUSTENTACION DE LA TESIS**

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EN
LABVIEW CON MANDO INALÀMBRICO PARA LA EDUCACIÓN DE
NIÑOS QUE PERMITE LA INTERACCIÓN DE DOS PARTICIPANTES
MEDIANTE EL RECONOCIMIENTO DE COLOR Y LECTURA DE
MOVIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE JUEGOS DIDÁCTICOS”**

Que la presente tesis ha sido debidamente revisada y por lo tanto

APROBADA

Presidente Del Tribunal



Miembro Del Tribunal

Miembro Del Tribunal

Cuenca, enero de 2013

RESUMEN

Al terminar la tesis de Tecnólogo en Electrónica en el mes de Junio del año 2012, la misma que tuvo como finalidad, implementar un sistema que permite a los niños con problemas de psicomotricidad comandar un programa didáctico, con ejercicios que vayan de acuerdo a su capacidad intelectual, únicamente con el movimiento de brazos para el Instituto de Parálisis Cerebral del Azuay (IPCA), gracias a las recomendaciones de docentes y personal involucrado en la enseñanza de estos niños, se dejó planteada la posibilidad de mejorar este sistema para aplicar a niños de las escuelas presenciales, dotándole de funcionalidades más avanzadas tales como permitir la interactividad entre 2 personas simultáneamente, habilitación del clic desde el dedal, diseño del dispositivo para colocar en diferente parte del cuerpo, añadir juegos, etc.

Por lo expuesto anteriormente, esta tesis se diseñó especialmente para ayudar a docentes que requieran brindar estimulación temprana, por lo que está dirigida a niños con edades comprendidas entre los 4 y 6 años. Sin embargo ese sistema posee la opción de elegir el tipo de estudiante que va a trabajar, sirviendo de esta forma a dos sectores de la población estudiantil.

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO 1. CONCEPTOS	10
1.1 La Estimulación temprana.....	10
1.2 El uso de la tecnología en la educación	11
1.3 Inventos para integrar a las TIC	12
1.3.1 El retroproyector	12
1.3.2 Proyector	13
1.3.3 Juegos didácticos online.....	15
1.3.4 Las pizarras interactivas.....	18
1.3.4.1 Pizarra digital simple (PD)	18
1.3.4.2 Pizarra digital Interactiva (PDI)	19
1.3.5 La mesa multitouch o multiusuario.....	19
1.3.6 Consolas de Juegos inalámbricas	20
1.3.6.1 PlayStationMove.....	21
1.3.6.2 Wii.....	22
1.3.6.3 Kinect.....	23
CAPÍTULO 2. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN.....	25
2.1 Creación de la imagen plantilla.....	25
2.2 Determinación de los parámetros de diseño.....	26
2.2.1 Diseño de software para seguimiento del patrón	27
2.2.1.1 Instrumentos virtuales utilizados para el procesamiento de imagen y seguimiento de patrón	29
2.2.1.2 Programación implementada en el proceso de filtrado	32
2.2.1.3 Programación implementada para el seguimiento de patrones	36
2.2.2 Diseño de hardware para seguimiento del patrón	38
2.3 Descripción del entorno gráfico en LabVIEW.....	41
2.4 Diseño y programación en LabVIEW de juegos para niños	44
2.4.1 Descripción de la programación de juegos	45
2.4.2 Señalar.....	46
2.4.3 Clic.....	50
2.4.4 Arrastrar	54
CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y PRUEBAS REALIZADAS	59

3.1	Montaje de un aula virtual.....	59
3.2	Pruebas de hardware.....	62
3.2.1	Obtención de curvas de aprendizaje.....	63
3.3	Pruebas de software.....	66
3.3.2	Encuestas realizadas.....	67
3.4	Operación del equipo.....	68
3.5	Resultados obtenidos he interpretación de resultados.....	69
	En esta sección se interpretarán los resultados de las encuestas realizadas a profesores y estudiantes de los centros educativos donde se realizaron las practicas.....	69
3.5.1	Uso del control.....	69
3.5.2	Uso del software.....	73
3.5.3	Uso general del sistema.....	74
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	79
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81

CAPITULO 1. CONCEPTOS

En esta sección se presentará de forma breve algunos de los conceptos fundamentales que se tomaron en cuenta para el desarrollo de este proyecto por lo que la terminología presentada en este capítulo está mayormente relacionada con el campo pedagógico, además se hará referencia a la introducción de la tecnología en el campo de la educación, su evolución y algunos de los dispositivos que se utilizan actualmente para este fin y que sirvieron de base para plantear este proyecto.

1.1 La Estimulación temprana

Investigaciones afirman que los primeros años de vida el cerebro del ser humano evoluciona de manera sorprendente, se caracteriza por un alto grado de plasticidad neuronal, es decir que se establecen conexiones entre neuronas con mayor facilidad y eficiencia, esto permite la adquisición de funciones básicas como el control postural, el lenguaje, la marcha y la mejora de nuevas habilidades.

Se puede definir como el conjunto de medios, técnicas, y actividades con base científica y aplicada en forma sistémica y secuencial que se emplea en niños desde su nacimiento hasta los seis años, con el objetivo de desarrollar al máximo sus capacidades cognitivas, físicas y psíquicas, permite también, evitar estados no deseados en el desarrollo y ayudar a los padres, con eficacia y autonomía, en el cuidado y desarrollo del infante.

Para favorecer el óptimo desarrollo del niño, las actividades de estimulación se enfocan en cuatro áreas: área cognitiva, motriz, lenguaje y socioemocional.

El área Cognitiva: Le permitirá al niño comprender, relacionar, adaptarse a nuevas situaciones, haciendo uso del pensamiento y la interacción directa con los objetos y el mundo que lo rodea.

Área Motriz: Esta área está relacionada con la habilidad para moverse y desplazarse, permitiendo al niño tomar contacto con el mundo. También comprende la coordinación entre lo que se ve y lo que se toca, lo que lo hace capaz de tomar los objetos con los dedos, pintar, dibujar, hacer nudos, etc.

Área de Lenguaje: Está referida a las habilidades que le permitirán al niño comunicarse con su entorno y abarca tres aspectos: La capacidad comprensiva, expresiva y gestual.

Área Socio-emocional: Esta área incluye las experiencias afectivas y la Socialización del niño, que le permitirá sentirse querido y seguro, capaz de relacionarse con otros de acuerdo a normas comunes. [1]

En base al desarrollo tecnológico que experimentamos en la actualidad es necesario que esta nueva generación de niños se adentre lo más pronto posible en este entorno, por tal motivo esta tesis pretende abarcar estas cuatro áreas fundamentales para el aprendizaje, brindándoles un método alternativo e innovador para la enseñanza tanto a docentes como padres de familia.

1.2 El uso de la tecnología en la educación

Gracias a la inmersión de las tecnologías en la educación surge el reto de conocer, entender e implementar la forma adecuada en que estos medios tecnológicos (la web, proyectores, computadoras, plataformas en línea, etc.) nos llevan a dar soporte a las actividades de enseñanza-aprendizaje con el objetivo de desarrollar las capacidades y habilidades de los alumnos.

Aunque las escuelas de nuestro País tienen cada vez más acceso a las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) e incluso la implementación de las llamadas “Escuelas del milenio”, la presencia de esta metodología de la enseñanza todavía es muy escasa, debido principalmente a la falta de formación en los docentes pues muchos de ellos no poseen los conocimientos informáticos suficientes para

sentirse cómodos empleándolas en su práctica como lo revelan las encuestas realizadas a los tutores de los centros de educación donde se realizaron las prácticas.

La forma más próxima de enseñanza tecnológica que se emplea generalmente, es el uso de proyectores y computadoras para presentar videos, realizar exposiciones, sustentar trabajos, etc. En todos estos métodos los estudiantes son solo espectadores tratando de procesar la información que se les presenta cayendo nuevamente el método de enseñanza tradicional. Así surge la idea de utilizar estos medios no únicamente para informar sino instruir, un claro ejemplo de aquello es la invención de las pizarras virtuales que cumple muy bien este objetivo.

1.3 Inventos para integrar a las TIC

A continuación se detallarán algunos de los inventos tecnológicos más sobresalientes en el campo de la educación, se los ubicó en orden cronológico para apreciar de mejor manera sus diferencias y beneficios.

1.3.1 El retroproyector



Figura 1.1 El retroproyector

Fuente:(<http://www.niyitelematicos.blogspot.com>)

Está formado por una caja grande que contiene una lámpara muy brillante y un ventilador para refrescarla en la tapa de la cual hay una “lente de Fresnel grande” que enfoca la luz. Sobre la caja, típicamente en el extremo de un brazo largo, hay un espejo y una lente que enfoca y vuelve a proyectar esa luz adelante en vez de arriba.

Encima de la lente se colocan láminas de acetato transparente con el contenido que se va a exponer. La luz de la lámpara viaja a través de estas láminas y el espejo la proyecta hacia adelante sobre una pantalla para su exhibición. El espejo permite que el presentador y las audiencias vean la imagen al mismo tiempo: el presentador mira abajo la lámina como si escribiera, la audiencia mira al frente hacia la pantalla. La altura del espejo puede ser ajustada para enfocar la imagen y hacerla más grande o más pequeña dependiendo de lo próximo que está el proyector a la pantalla.

Se lo utilizaba para exponer mapas conceptuales, indicar los sistemas que conforman el cuerpo humano, las partes de los animales, es decir todo aquello que involucraba un tiempo considerable si se lo hacía durante la hora de clase.

1.3.2 Proyector



Figura 1.2. Proyector ultra portátil LG modelo HS102G con tecnología led

Fuente:(<https://www.lgblog.es>)

Los primeros proyectores eran dispositivos ópticos - mecánicos que servían para ver únicamente diapositivas o fotografías a color proyectadas sobre una superficie lisa, como por ejemplo una pared, empleado generalmente para uso del hogar. Una vez que se logró tomar imágenes a gran velocidad (24 por segundo), se requirió de un aparato para proyectarlas, es así que se lo modifico para utilizarlo en la industria cinematográfica logrando proyectar a una velocidad máxima de 24 fotogramas por segundo.

Con la invención del ordenador, y la aparición de los circuitos integrados se creó el proyector digital, este es un dispositivo encargado de recibir por medio de un puerto, las señales de video procedentes de la computadora, procesar la señal digital y decodificarla para poder ser enviada por medio de luz a unos micro-espejos encargados de la proyección digital en alguna superficie clara.

En la figura 1.3 se presenta el principio de funcionamiento de un proyector digital y su explicación se detalla a continuación:

- Los datos son enviados desde la computadora por medio del puerto de video a los circuitos del proyector digital.
- El dispositivo se encarga de la decodificación de señales digitales y arma una imagen digitalizada.
- Esta imagen se envía a un dispositivo denominado DPL ("Digital ProcessingLigth") ó procesador digital de luz.
- Por medio de la luz blanca de la lámpara, un prisma toma luz y la divide en 3 colores por medio de chips para los colores básicos (rojo, verde y azul) y los dirige al DPL.
- El DPL reacciona a la luz enviada y mueve aproximadamente 1.3 millones de micro-espejos, ello para para crear la imagen de luz.

- Esta imagen luminosa pasa por el lente y es la que se puede proyectar hacia una superficie blanca.

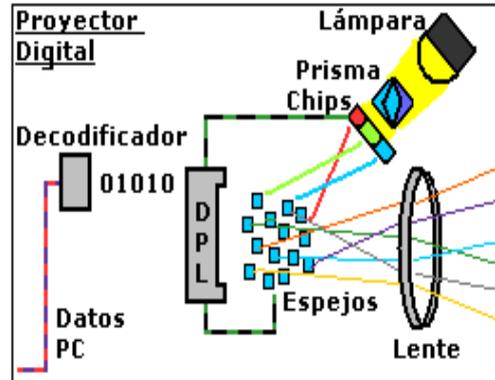


Figura 1.3 Principio de funcionamiento de un Proyector Digital

Fuente: (<http://www.informaticamoderna.com/Proyector.html>)

Aunque los primeros proyectores fueron creados y utilizados para la industria cinematográfica entre la década de los 50 y 90, con el paso del tiempo y la aparición del computador se convirtió en un medio muy utilizado para impartir clases, conferencias y exposiciones utilizándolo como un recurso didáctico muy valioso.

1.3.3 Juegos didácticos online.

Los juegos educativos online son programas apropiados para desarrollar habilidades, solucionar problemas de aprendizaje e ilustrar conceptos de forma amena y amigable generando motivación e interés en los estudiantes por el saber.

Prácticamente en todas las áreas o disciplinas se pueden utilizar al computador con programas y herramientas ya preparadas permitiendo que los alumnos incursionen en la solución de problemas.

Los juegos a través de las plataformas virtuales buscan que los niños participen activamente en el proceso de descubrir cómo funcionan: la meta, las instrucciones, el contexto, el tiempo disponible, el uso de las teclas o mouse para realizar un acción, la coordinación y en ocasiones los roles de los participantes.

Todas estas herramientas permiten que “el estudiante aprenda con el computador y no de élde tal manera que pueda resaltar las capacidades del computador y el computador pueda resaltar su pensamiento y aprendizaje”. [2]

A continuación, se da una breve descripción del proceso de aprendizaje de algunos juegos.

- ❖ *El ahorcado*: Se propone al participante una serie de cuestiones con respuesta corta, como palabras incompletas. El usuario debe introducir las respuestas que crea correctas en la aplicación.

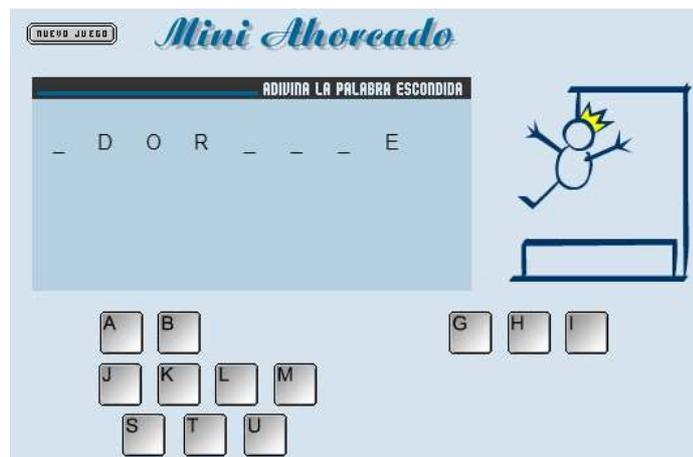


Figura 1.4 Representación del juego “el ahorcado”

Fuente:(<http://www.minijuegos.com/Mini-Ahorcado/1688>)

- ❖ *Juego arcoíris*: es una opción de juegos múltiples que presenta un menú con varias alternativas para el aprendizaje, especialmente de matemáticas y lenguaje



Figura 1.5 Menú del juego “arcoíris”

Fuente:(<http://www.juegosarcoiris.com/juegos/letras/mareo>)

- ❖ *Brain Machine*: Pone a prueba el raciocinio matemático, pensando rápido y seleccionando los números correctos para formar la ecuación antes de que se acabe el tiempo



Figura 1.6 Juego Brain machine

Fuente:(<http://www.juegosdiarios.com/juegos/brain-machine.html>)

- ❖ *Pocoyó*: Es el protagonista y quien da nombre a una serie de animación española. Es un niño de pocos años de edad (entre 2 y 4), con una curiosidad innata que está descubriendo el mundo. Debido a su gran éxito se han realizado muchos juegos que sirven generalmente para ayudar a los niños más pequeños, algunas de las temáticas tratadas son, las nociones del espacio, del tiempo, de tamaño, el aseo personal, las prendas de vestir, etc.



Figura 1.7 Juego “pocoyó”

Fuente:(<http://www.pocoyo.com>)

1.3.4 Las pizarras interactivas.

Consiste en un ordenador conectado a un video-proyector, que muestra la señal de dicha computadora sobre una superficie lisa y rígida, sensible al tacto o no, desde la que se puede controlar el ordenador, hacer anotaciones manuscritas sobre cualquier imagen proyectada, así como guardarlas, imprimirlas, enviarlas por correo electrónico y exportarlas a diversos formatos. La principal función de la pizarra es, pues, controlar el ordenador mediante esta superficie con un bolígrafo, el dedo -en algunos casos- u otro dispositivo como si se tratara de un ratón. Es lo que ofrece interactividad con la imagen y lo que lo diferencia de una pizarra digital normal (ordenador + proyector). [3]

Dependiendo de la forma en que podamos interactuar con las imágenes proyectadas se distinguen 2 tipos:

1.3.4.1 Pizarra digital simple (PD)

Permite proyectar contenidos digitales en un formato óptimo para la visualización simultánea de un grupo de personas. Admite la interacción sobre las imágenes proyectadas utilizando los periféricos del computador: ratón, teclado, parlantes, impresora. La superficie de proyección puede ser una pantalla blanca o una pantalla de proyector. Ver figura 1.8

1.3.4.2 Pizarra digital Interactiva (PDI)

Es un sistema tecnológico compuesto por un ordenador, un dispositivo de control de puntero y un video-proyector, al igual que el anterior óptimo para una visualización en grupo. La diferencia radica en que se puede interactuar directamente sobre la superficie de proyección mediante el uso de un lápiz-puntero o con los dedos si se trabaja con una pizarra interactiva táctil. Ver figura 1.9



Figura 1.8Pizarra digital PD

Fuente:(<https://www.perceianadigital.com>)



Figura 1.9Pizarra digital PDI

Fuente:(<http://www.reducandonos.wordpress.com>)

1.3.5 La mesa multitouch o multiusuario

En una mesa con la superficie sensible al tacto desde donde los estudiantes especialmente de primaria pueden interactuar simultáneamente con variados contenidos digitales. Jugar con programas didácticos, completar lecciones e innumerables posibilidades de uso.

Fue elaborada por New TechSolutions en 2008, su nombre comercial es “SMART table”. Tiene una pantalla integrada de 69 cm en diagonal. Interpreta instantáneamente el toque simultáneo de un número ilimitado de dedos, permite al docente crear sus clases personalizadas e incluye un conjunto estándar de aplicaciones didácticas. Un ejemplo se observa en la figura 1.10.



Figura 1.10 Mesa Multitouch SMART table

Fuente:(<http://www.taglearning.com>)

1.3.6 Consolas de Juegos inalámbricas

Para tratar sobre videoconsolas inalámbricas se hará referencia los principales dispositivos que están actualmente en el mercado, describiendo brevemente su principio de funcionamiento.

1.3.6.1 PlayStation Move.

Es un sistema de control de videojuegos para la consola del PlayStation 3. Para ello usa un mando principal, el mismo que contiene en su interior sensores de movimiento y una esfera en el extremo que se ilumina, además es necesaria la implementación de la cámara PlayStation Eye, cuya función es detectar la posición del mando principal.

Como la mayoría de controladores inalámbricos el mando principal usa la conexión inalámbrica Bluetooth 2.0 para enviar los datos a la consola PlayStation 3, además posee una batería de litio recargable a través de un puerto mini USB. Se pueden instalar hasta 4 controladores al mismo tiempo.

Principio de funcionamiento:

Como se observa en figura 1.11 la luz ubicada en el extremo del mandojunto con la cámara, realizan dos funciones básicas. La primera es captar la posición en el plano X e Y que se encuentra la luz y la segunda calcular la profundidad, es decir si el brazo del participante se está moviendo hacia atrás o adelante, esto debido a que cuando la luz se hace más pequeña es porque retrocedió el mando respecto a la cámara y si es más grande lo acercó, logrando así un control en 3 dimensiones, posteriormente estas coordenadas son enviadas y procesadas por la consola.

Los sensores de movimiento y aceleradores cumplen la función de captar la fuerza y sensibilidad que se emplea en cada movimiento, brindando así un mayor realismo al juego.



Figura 1.11 Equipo necesario para el funcionamiento de PlayStation Move

Fuente:(<http://us.playstation.com/ps3/playstation-move/>)

1.3.6.2 Wii

Es una video consola producida por Nintendo, su característica más distintiva es que posee un mando inalámbrico denominado Wii Remote, el cual se puede usar como un dispositivo de mano con el que se puede apuntar y detectar movimientos en un plano tridimensional, incluso permite adaptarse al apantalla táctil del Nintendo DS como mando alternativo.

Para su funcionamiento. Utiliza una combinación de acelerómetros, giroscopios y detección infrarroja para sentir su posición en un espacio tridimensional cuando es apuntado a los leds en el interior de la barra de sensores de la consola. Este diseño le permite a los usuarios controlar el juego mediante gestos físicos, así como presionar los botones clásicos de un control de juego estándar. El controlador se conecta a la consola mediante Bluetooth, puede vibrar y tiene un altavoz interno.

Además, dispone de una correa de muñeca para impedir que el jugador tire accidentalmente el Control Remoto Wii. Su aspecto se muestra en la figura 1.12.



Figura 1.12 Videoconsola y mando de Nintendo Wii

Fuente:(<http://www.nintendo.com/wii>)

1.3.6.3 Kinect

Es un controlador de juego desarrollado por Microsoft para la videoconsola Xbox360 y desde junio de 2010 para PC a través de Windows 7. Este dispositivo permite a los usuarios controlar e interactuar con la consola sin necesidad de tener contacto físico con un mando o control de videojuegos, gracias a una interfaz de usuario que reconoce gestos, comandos de voz, objetos e imágenes. Su objetivo principal es aumentar el uso del Xbox 360 pues compite con los sistemas anteriormente mencionados.

Está constituido de dos partes principales: un proyector y una cámara de infrarrojos VGA como se observa en la figura 1.13. El rebote de un haz de láser en todo el campo de juego, es lo que permite que la cámara capte cuando existe movimiento hacia delante o atrás en lo que se llama un “campo de profundidad.” Básicamente se trata de que Kinect recibe este haz de luz como infrarrojos que varían en mayor o menor grado de color dependiendo de lo cerca que están del sistema. De esta manera aparecen los cuerpos como rojo, verde, azul, y las cosas más lejanas aparecen en gris.

El principio de funcionamiento es el siguiente:

El software toma la imagen capturada por la cámara y lo ejecuta a través de una serie de filtros para que Kinect puede

calcular lo que es una persona y lo que no. El sistema sigue un conjunto de directrices, ejemplo "una persona tiene dos brazos y dos piernas" esto lo utiliza para separar lo que es una mesade salón o un perro. También les enseña a ser capaz de seleccionar si está usando ropa holgada o si se tiene.el cabello sobre sus hombros.

Una vez que se ordena la información, convierte la identificación de las partes del cuerpo en un esqueleto en movimiento. Kinect está precargado con 200 poses comunes del ser humano, de manera que pueden llenar los espacios en blanco si haces alguna acción que oculte la vista de la cámara a tu esqueleto. El único inconveniente es que los dedos no se asignan de forma individual sobre el esqueleto, lo que significa que esos sueños de ir con una pistola imaginaria y pretender apretar el gatillo para Kinect en juegos FPS no serán posibles. El sistema hace todo esto continuamente a 30 fps. [4]



Figura 1.13 Controlador Kinect

Fuente:(<http://www.xbox.com/es-ES/Kinect>)

CAPÍTULO 2. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

El uso de programas de ordenador con fines educativos es una idea ampliamente difundida e implementada en varios institutos de educación del mundo, pues facilita el desarrollo de las capacidades de aprendizaje y entendimiento de personas, especialmente en los niños cuyas mentes se encuentran en desarrollo y necesitan acostumbrarse al entorno actual en todos los aspectos. Esta tesis tiene un valor agregado pues se utiliza un sistema de visión por computador y el procesamiento de imagen para conseguir la interactividad niño-ordenador.

2.1 Creación de la imagen plantilla

En el diseño del patrón, que es la imagen a buscar se tomaron en cuenta algunas consideraciones con el objetivo de que el procesamiento y búsqueda sea rápida, esto se lo realizó a través del método científico “ensayo - error”, las variables obtenidas se detallan a continuación:

- La imagen elegida como patrón debe contener como máximo dos colores pues a medida que la imagen posea más características, el tiempo que le lleva al computador y a LabVIEW realizar la búsqueda se incrementa

notablemente. Un resultado aceptable se obtuvo cuando se trabajó con imágenes en escala de grises, y un desempeño aun mayor cuando solo se trabajan con los colores blanco y negro pues prácticamente el procesamiento es en tiempo real.

- Cuando se crea la plantilla, el patrón a reconocer debe ser lo suficientemente grande para que LabVIEW la reconozca como imagen, caso contrario da errores debido a que no existe la suficiente información para procesar.
- La plantilla debe ser uniforme, por ejemplo, el patrón a seguir se muestra en la figura 2.1, como se aprecia en el diseño no existen puntos negros aislados o puntos blancos dentro del trayecto color negro, esto provocaría que el sistema se confunda y busque una imagen distinta a la que se obtiene con el dedal.

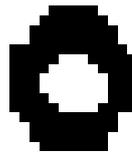


Figura 2.1 Imagen Plantilla

Fuente: (ElAutor)

La imagen plantilla fue creada en el programa Paint y almacenada en formato .bmp, con las siguientes características:

- ✓ Nombre: muestra8
- ✓ Dimensiones: 19 pixeles de ancho por 18 pixeles de alto.
- ✓ Resolución: 96 PPP (Puntos Por Pulgada).
- ✓ Tamaño en el disco: 1.1 KB.
- ✓ Colores utilizados: blanco y negro.

2.2 Determinación de los parámetros de diseño

Para una explicación detallada se lo ha dividido en 2 ítems; diseño de software y diseño de hardware. La primera consiste en explicar el comportamiento de la luz cuando se trabaja con imágenes digitales, el procesamiento empleado y las librerías utilizadas. Mientras que la segunda: la forma del dispositivo, componentes utilizados y su construcción.

2.2.1 Diseño de software para seguimiento del patrón

El principal objetivo tomado en cuenta para el desarrollo del sistema es el seguimiento de un color de luz determinado, para ello se emplearon técnicas clásicas de procesamiento de imágenes, búsqueda de patrones, histogramas y algoritmos similares. El problema surge por el tipo de luz que genera el RGB, pues se puede apreciar que en el centro de cualquier fuente emisora de luz, siempre está presente la luz blanca, esta generalmente no es percibida por el ojo humano sin embargo las cámaras digitales lo perciben muy fácilmente como se observa en la figura 2.2.



Figura 2.2. Luz de color rojo y azul captada por una cámara digital.

Fuente:(El Autor)

En la figura anterior se puede apreciar la gran similitud que existe entre estos dos colores, especialmente por la presencia de la luz blanca, esto se debe a que las cámaras digitales generalmente trabajan en tres planos simultáneamente (rojo, azul y verde) y en cada plano, cada color del espectro de luz visible tienen un valor comprendido entre 0 y 255, esto quiere decir que el color negro siempre tendrá un valor de 0 en cualquier plano que se esté trabajando y el blanco un valor de 255 como se aprecia en la figura 2.3, por tal motivo no se puede filtrar ninguno de estos dos colores.

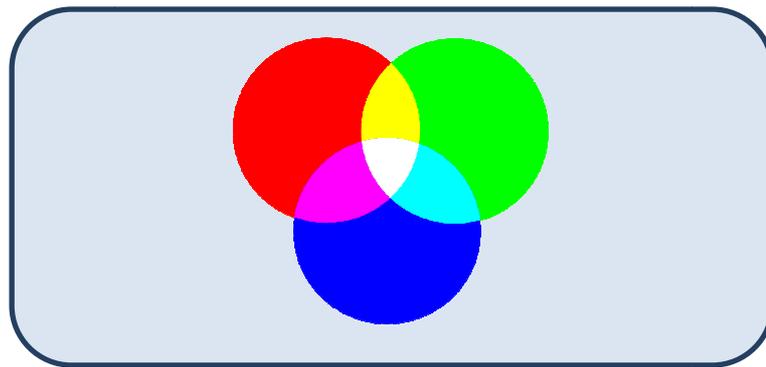


Figura 2.3. Color RGB utilizado por las cámaras de video digitales.

FUENTE:(El Autor)

En la figura 2.3 se observa claramente que el blanco está en los tres planos y que variando la intensidad de cualquiera de estos, se puede obtener prácticamente cualquier color. Para solucionar este inconveniente de la presencia del blanco se optó por una solución física, consiste en cubrir a la fuente de luz con un plástico semitransparente opaco (similar al papel parafinado) con el objetivo de que esta se difumine, así cuando se proyecte una luz roja por ejemplo, el color blanco no se podrá apreciar. Para una mejor comprensión obsérvese la figura 2.4



Figura 2.4.Aspecto de las luces cubiertas con papel parafinado

FUENTE:(El Autor)

2.2.1.1 Instrumentos virtuales utilizados para el procesamiento de imagen y seguimiento de patrón

IMAQ CastImage VI: Convierte el tipo de la imagen actual a un tipo de imagen especificado por la entrada “ImageType”. En este caso la imagen que proyecta la cámara la transformamos a una imagen de tipo RGB (U32), es decir 32 bits por pixel. Como se explicó en líneas anteriores, el modelo RGB es un tipo de imagen en donde los colores se definen en función de la intensidad de luminosidad que se de a cualquiera de los 3 planos. Ver figura 2.5.

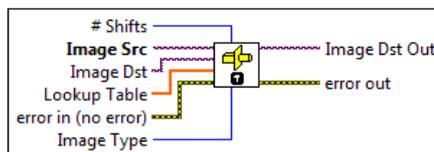


Figura 2.5 IMAQ CastImage VI

Fuente: LabVIEW (modificado por el Autor)

IMAQ ExtractSingleColorPlane VI: Extrae un plano simple de la imagen estos pueden ser: Plano rojo, verde, azul, intensidad, saturación, luminancia, intensidad, etc. La apariencia de este VI, se muestra en la figura 2.6

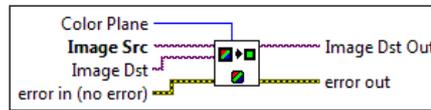


Figura 2.6 IMAQ ExtractSingleColorPlane VI

Fuente: LabVIEW (modificado por el Autor)

IMAQ Threshold VI: Aplica un umbral a la imagen, se comporta como un filtro que deja pasar únicamente determinados valores de pixel comprendidos en un rango específico. La imagen de entrada que admite este VI debe estar en escala de grises o extraída cualquiera de los planos de color pues no trabaja con imágenes RGB directamente. Véase la figura 2.7.

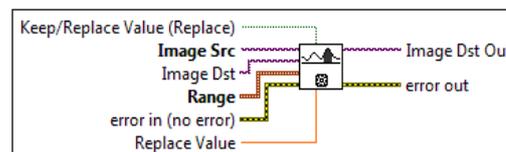


Figura 2.7 IMAQ Threshold VI

Fuente: LabVIEW (modificado por el Autor)

IMAQ Match Pattern: Realiza la inspección de una imagen en búsqueda de un patrón que cumpla con las características indicadas en la entrada del VI que se observa en la figura **105 denominada *TemplateImage*, generalmente esta entrada es otra imagen conocida como muestra y es la imagen que entrega el *IMAQ LearnPattern* cuya funcionalidad se explicó anteriormente, según las pruebas realizadas mientras más compleja sea la imagen de muestra mayor será el tiempo empleado para reconocerla.

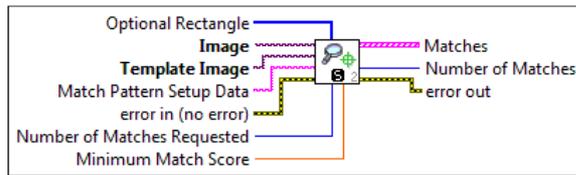


Figura 2.7 IMAQ Match Pattern VI

Fuente: LabVIEW (modificado por el Autor)

Image: es la imagen sobre la cual se van a buscar las muestras.

Number Match Score:sirve para especificar el número de muestras a buscar.

Matches: es un arreglo de la muestra que indican, posición, ángulo, escala, etc.

Para nuestro caso *Image* es el video ya filtrado que entrega el *IMAQ Threshold VI*; *Template imagen* es lo que llamamos plantilla, como se observa en la figura 2.8, es un circulo negro con fondo blanco esto para que el procesamiento y búsqueda del patrón sea lo más rápido posible; en *Number Match Score* se puso un valor 1 lo que indica que vamos a inspeccionar solo una muestra en la pantalla.

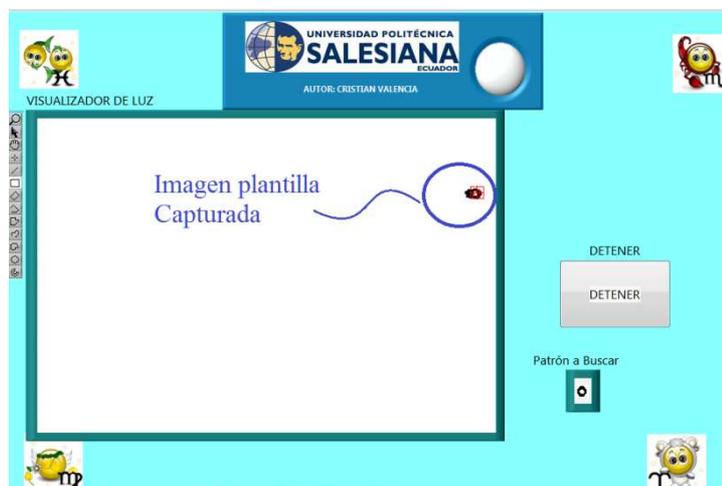


Figura 2.8 Imagen plantilla capturada por la cámara

Fuente: LabVIEW (modificado por el Autor)

En esta sección se hizo referencia únicamente a algunos de los vi utilizados en el presente proyecto, pues la descripción de los mismos no constan en el primer volumen de esta tesis, si se desea saber la funcionalidad de cada uno de los bloques consultar en volumen antes mencionado, las referencias están en la sección de bibliografías.

2.2.1.2 Programación implementada en el proceso de filtrado

El diagrama de bloques que se presenta en la figura 2.9, se lo ha dividido en 3 partes. La primera está antes de la estructura *For*, se encarga de crear una sesión de cámara, además de un espacio temporal en la memoria del computador para almacenar las imágenes, en este caso como se visualizan 2 imágenes entonces se utilizan 2 *IMAQ CREATE*. La segunda parte es lo que está dentro del bucle *For* y se encarga de mostrar la imagen capturada por la cámara y los vi necesarios para separar en este caso el plano verde de la imagen RGB original, posteriormente se aplicara este procedimiento para los otros 2 planos. Por último la tercera parte se encarga de cerrar la sesión de cámara y liberar la memoria utilizada por la aplicación.

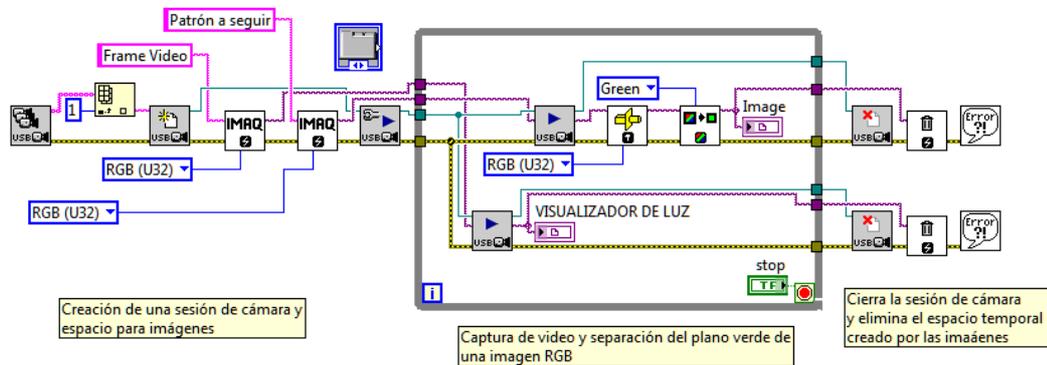


Figura 2.9 Programación implementada para la detección y búsqueda del patrón

Fuente: (El Autor)

En la figura 2.10 la fotografía de la izquierda muestra la imagen que entrega directamente la cámara mientras que la del lado derecho presenta la imagen solamente con el plano verde, en esta última si observamos directamente el ojo humano simplemente lo aprecia como una imagen en escala de grises.

Realizar este filtrado por planos es fundamental para saber el nivel de gris que le asigna LabVIEW a las luces de color rojo, verde y azul con el objetivo de obtener un umbral para cada color. Los valores obtenidos se muestran en la tabla 2.1

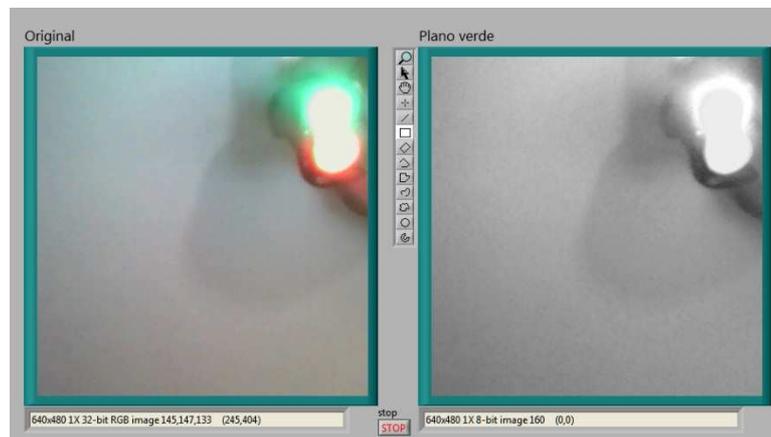


Figura 2.10 Comparación entre la imagen real y el filtrado del plano verde

Fuente: (El Autor)

PLANO EXTRAIDO				COLOR DE LUZ
ROJO	VERDE	AZUL		
7	8	82	AZUL	
29	62	29	VERDE	
150	38	13	ROJA	

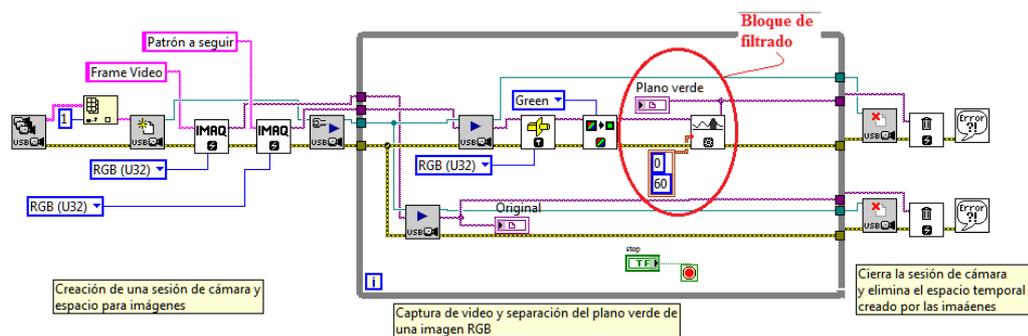
Tabla 2.1 Nivel de gris de las luces, de acuerdo al plano extraído

Fuente: (El Autor)

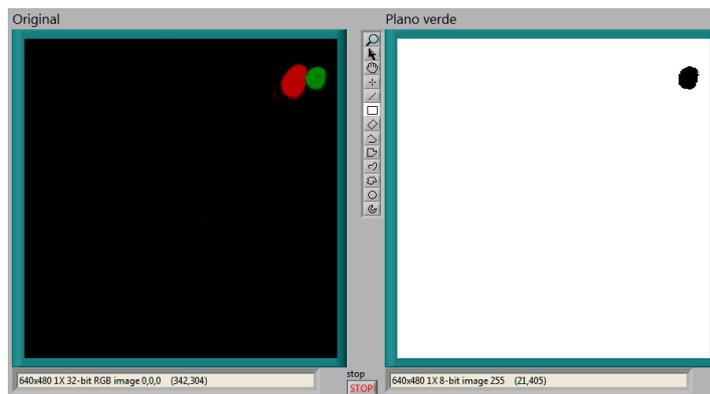
Una vez obtenidos los niveles de grises para cada plano de color se procede con la el proceso de umbralización.

Como se aprecia en el diagrama de bloques y el panel frontal de la figura 2.11 a) y b) respectivamente, al código anterior que trabaja solo con el plano verde se le añadió el bloque *IMAQ Threshold* cuya funcionalidad es dejar pasar únicamente los valores que están por debajo de 60 asegurando así que los otros dos colores no se visualicen.

Para el caso del color azul el rango del umbral es de 0 a 80 y para el rojo de 0 a 150, esto se puede apreciar en las figuras 2.12 y 2.13 correspondientemente.

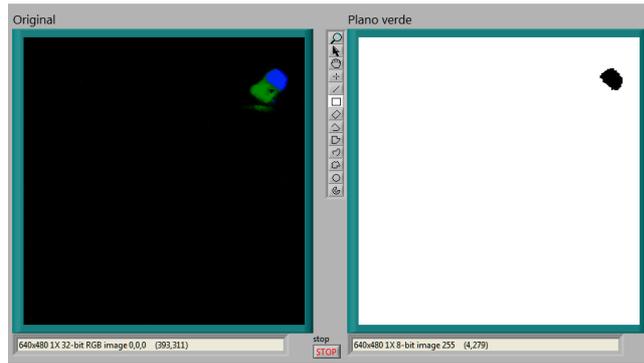


a)



b)

Figura 2.11 Proceso de filtrado para el color verde: a) Código implementado en el diagrama de bloques, b) Visualización del panel frontal



b)

Figura 2.13 Proceso de filtrado para el color azul: a) Código implementado en el diagrama de bloques, b) Visualización del panel frontal

Fuente: (El Autor)

2.2.1.3 Programación implementada para el seguimiento de patrones

Uno de los objetivos principales es mantener 2 cursores interactuando simultáneamente en el mismo ambiente, a continuación se describirá el procedimiento implementado para seguir un solo patrón, el procedimiento para el otro patrón es similar.

Primeramente localizamos la imagen plantilla en el ordenador, la misma que está ubicada en C:\Program Files\GIM-DI\data\muestra8.bmp, se eligió esta ubicación puesto que al hacer un ejecutable del software se creará automáticamente este directorio en cualquier CPU que se instale. El diagrama de bloques que indica este paso se observa en la figura 2.14 y el resultado de su ejecución en la figura 2.15

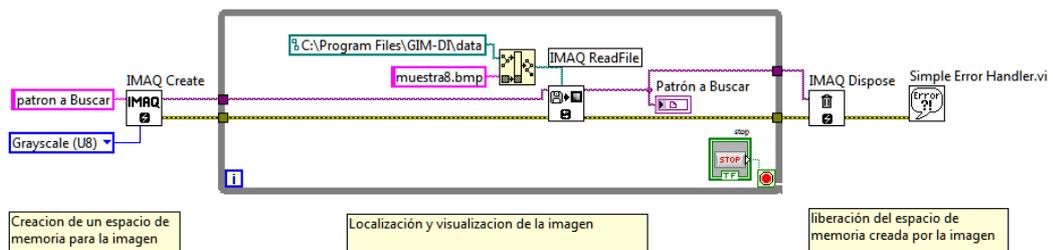


Figura 2.14 Código implementado en la localización de la imagen plantilla

Fuente: (El Autor)

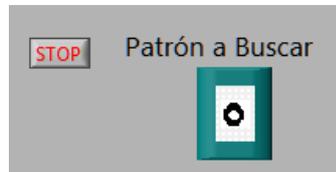


Figura 2.15 Visualización de la imagen plantilla en el panel frontal

Fuente: (El Autor)

Lo siguiente es la búsqueda del patrón en la imagen del video que está siendo filtrado, para ello se utiliza el código mostrado en la figura 2.16, específicamente el paso 3, este se encarga de introducir la configuración de búsqueda, establecer el modo de aprendizaje y describir los parámetros de la plantilla.

El paso 4 es la etapa de emparejamiento de formas y color con la imagen del video, por motivos de espacio no se pudo introducir todo el código utilizado.

Por último el paso 5 se encarga de indicar la ubicación del patrón en el video, obteniendo así las coordenadas que posteriormente servirán para comandar un puntero.

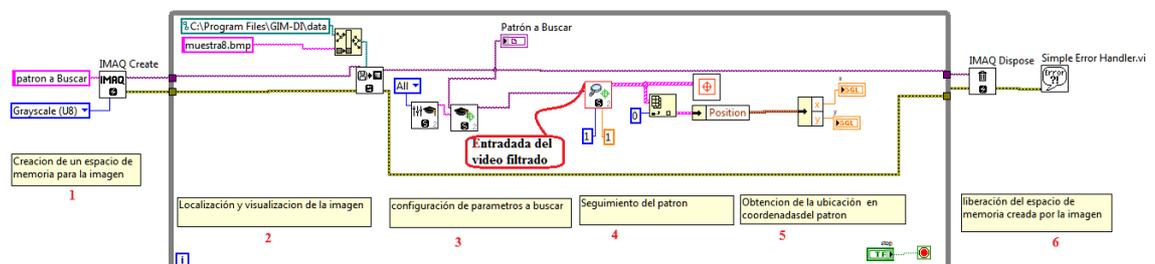


Figura 2.16 Código implementado para el seguimiento del patrón y obtención de coordenadas

Fuente: (El Autor)

El tamaño de video que entrega la cámara es de 640*480, esto daba como resultado que el cursor llegue hasta la mitad de la pantalla aproximadamente, para solucionar este inconveniente se multiplico la coordenada horizontal por 2 y la coordenada vertical por 1.6 de esta manera se logra llegar a todos los puntos sin ninguna dificultad. Hay que aclarar que el tamaño de la imagen que muestra el proyector debe estar configurada con una resolución de 1024*720, generalmente las computadoras de escritorio tienen esta configuración como predeterminada. El diagrama de bloques encargado de este proceso se visualiza en la figura 2.17

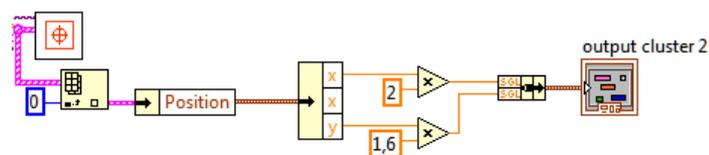


Figura 2.17 Multiplicación de las coordenadas horizontal y vertical, obtenidas en el seguimiento del Patrón

Fuente: (El Autor)

2.2.2 Diseño de hardware para seguimiento del patrón

Para el diseño del dispositivo encargado de comandar el movimiento del cursor, se tomaron en cuenta algunas consideraciones, estas fueron consultadas a docentes, fisioterapeutas, personal involucrado en la educación de niños, pero sobre todo a través de las pruebas y preguntas realizadas a los propios alumnos de los centros de educación donde se realizaron los ensayos.

Las observaciones realizadas se detallan a continuación:

- ❖ El tamaño del dispositivo debe ser lo suficientemente pequeño, es decir abarque la mano de un niño de 5 años.
- ❖ Tener un peso ligero para no provocar cansancio de los brazos.
- ❖ Implementar un sistema de sujeción para que al momento de realizar movimientos bruscos no se caiga el dispositivo y provoque daños.
- ❖ Para el caso de niños con problemas de psicomotricidad el dispositivo debe tener la facilidad de ser ubicado en diferente parte del cuerpo, como por ejemplo la cabeza.
- ❖ Costo de mantenimiento económico, es decir cómo se está trabajando con luz las baterías deben ser pequeñas y recargables dado que los docentes no tienen las posibilidades económicas de comprar una pila de botón por semana, además de contribuir con el cuidado del medio ambiente.

La principal dificultad que se presentó fue el diseño de la forma física que debería tener el módulo, pues este debía ser manejado por alumnos de distinta contextura física y diferente nivel cognitivo. Por tal motivo se desarrollaron dos dispositivos, el primero que tiene la forma de un dedal y el segundo con una estructura similar al control de alarma de un vehículo, como se observa en los literales a) y b) de la figura 2.18 respectivamente. En el capítulo siguiente se detallan las pruebas realizadas en la construcción de los dispositivos.



a)

b)

Figura 2.18 a) Forma física del dedal b) Forma física del control

Fuente: (El Autor)

Los dispositivos que se visualizan en las fotografías de la figura 2.18 difieren en funcionamiento. El módulo #1, el que esta derecha tiene dos colores, el primero comanda el cursor y el segundo habilita el clic, además cuenta con un pulsante, una entrada mini USB para recargar la batería o servir como Fuente:de alimentación al dispositivo en forma de dedal y un swich.

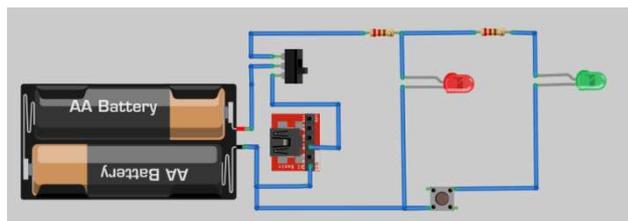
El módulo #2 de la Izquierda como se aprecia tiene un solo color y sirve para controlar el cursor únicamente, además cuenta con una entrada mini USB que sirve para conectar el primer módulo permitiendo que este funcione como fuente de poder.

Los materiales utilizados en la construcción del primer y segundo módulo se detallan en la tabla 2.2 y su esquema eléctrico con los componentes físicos en 3D se observa en la figura 2.19

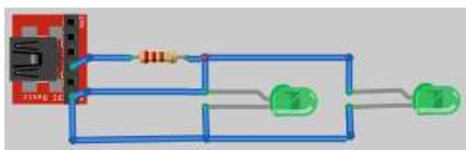
Módulo #1	Módulo #2
2 resistencias de 120 ohm 1 pulsante 1 mini puerto USB 1 mini conmutador 1 batería de litio Recargable 2 RGB de alto brillo 1 placa perforada Cable esmaltado para audífonos	1 Resistencia de 120 ohm 2 RGB 1 mini puerto USB Cable esmaltado para audífonos

Tabla 2.2 Lista de materiales utilizados en la construcción de los 2 módulos

Fuente: (El Autor)



a)



b)

Figura 2.19 a)Esquema eléctrico del controlb) Esquema eléctrico del dedal

Fuente: (El Autor)

Para la construcción del cable que conecta el módulo 1 con el 2 se utilizó alambre para audífonos debido a la resistencia que este tiene y 2 Jack mini USB.

2.3 Descripción del entorno gráfico en LabVIEW

Llamaremos entorno gráfico a las interfaces que se presentan con el objetivo de calibrar algunos parámetros, tales como: la elección de la cámara, el número de participantes, los colores a utilizarse, el menú de juegos, etc.

Ejecutar el programa en cualquier sistema operativo Windows XP o superior sin tener la necesidad de instalar todo el Software de LabVIEW es una prioridad, por tal motivo se creó un ejecutable, este puede ser instalado en un ordenador sin mayores requerimientos de hardware, por ejemplo se ha probado que funciona sin inconveniente con un CPU Pentium4 de 1.8GHz y 512 MB de memoria RAM, de tal manera que cualquier institución educativa que posea una computadora y un proyector lo pueda implementar.

Cuando se corre la aplicación la primera ventana que aparece es la que se muestra en la figura 2.20, en esta se visualizan las cámaras que están instaladas en el ordenador con su nombre genérico junto a un número, por lo que debemos elegir el dispositivo que se va a utilizar para ejecutar la aplicación.



Figura 2.20 Numeración y descripción de las cámaras instaladas en el ordenador

Fuente: (El Autor)

Una vez elegida la cámara aparece otra ventana con la opción de seleccionar el número de participantes que van a interactuar simultáneamente, esta preestablecido para un solo jugador en caso de participar dos personas hay que darle clic en el *checkbox* y luego aceptamos. Figura 2.21.

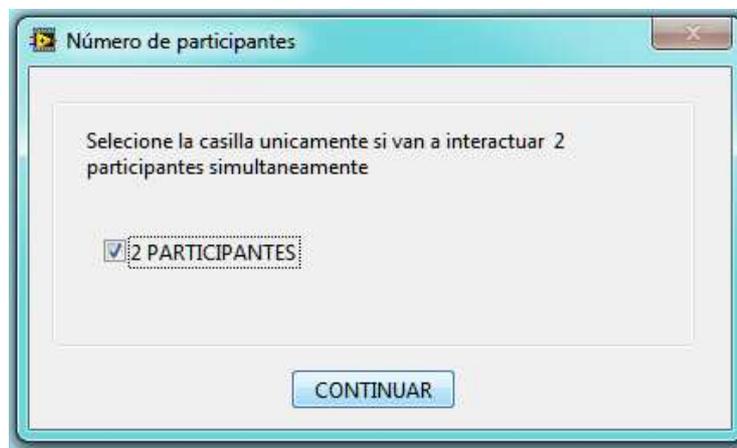


Figura 2.21 Permite seleccionar si van a jugar dos participantes al mismo tiempo

Fuente: (El Autor)

Para saber más acerca de la programación, desarrollo y funcionamiento del software con un participante diríjase al primer volumen de esta tesis que se encuentra en la

biblioteca y repositorios online de la Universidad Politécnica Salesiana con el título **“IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DIDACTICO REALIZADO EN LABVIEW PARA EL APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE LA MOTRICIDAD DE NIÑOS CON DISFUNCION MOTORA “.**

A continuación se explicará el funcionamiento del software para la interacción de 2 participantes.

Para esta etapa se ha desarrollado un menú con tres iniciativas como se observa en la figura 2.22, cada una de ellas encierran 4 juegos con diferente contenido y dificultad, su programación se explicará en el punto 2.4.

La primera opción denominada “Señalar” permite a los participantes jugar con aplicaciones que únicamente requieran posicionarse sobre determinado lugar para que se produzca un acción, es decir no hay necesidad de utilizar el clic. Este ítem fue especialmente diseñado con los objetivos de que el participante se acostumbre a controlar la posición del cursor en toda la pantalla y ayudar a personas que tienen problemas de psicomotricidad en su aprendizaje.

La segunda opción lleva el nombre de “Clic”, su función es ayudar a que los niños aprendan a utilizar el pulsante del dispositivo, este al ser presionado emite luz color verde, que es interpretado por el software para que se habilite el clic izquierdo del mouse.

La tercera y última opción se denomina “Arrastrar”, enseña a los niños que mientras se mantenga presionado el pulsante del dispositivo y muevan sus manos es posible trasladar objetos de una posición a otra.

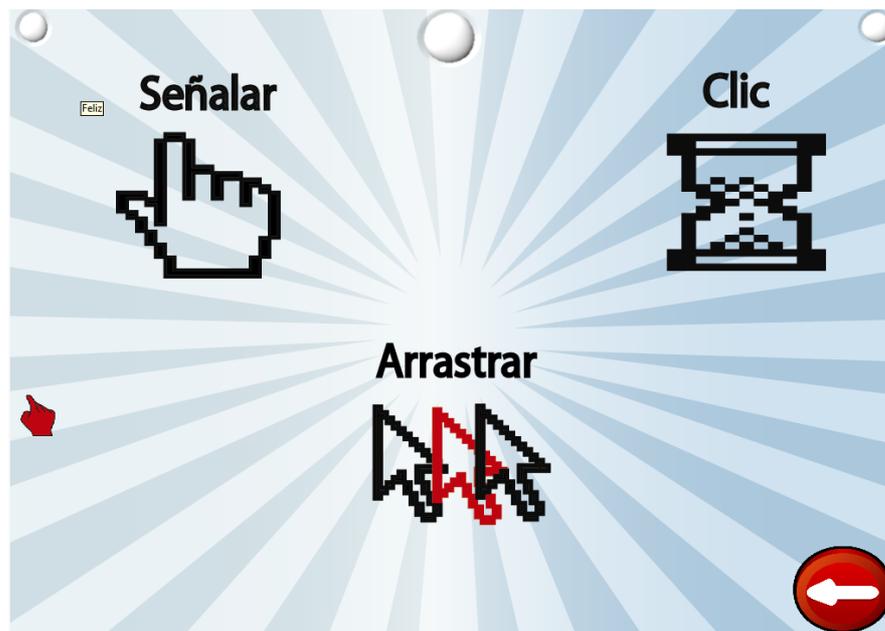


Figura 2.22 Apariencia del menú principal

Fuente: (El Autor)

2.4 Diseño y programación en LabVIEW de juegos para niños

La programación de LabVIEW para realizar los juegos se desarrolló en base a consultas realizadas en la currícula académica para niños de básica y Pre-básica de acuerdo al Ministerio de Educación del Ecuador, profesores, psicólogos, y demás personal involucrado en el proceso de enseñanza de niños con edades comprendidas entre 4 y 5 años obteniendo como resultado las siguientes pautas y consideraciones a fin de lograr los mejores resultados y cumplir con los objetivos del proyecto.

Para su comprensión se lo ha dividido en 2 fases con sus respectivas etapas: planificación e implementación:

Planificación.

- a) Establecer el nivel académico y temático (niños de 4 a 5 años).
- b) Fijar objetivos básicos (Conceptos, procedimientos, competencias).
- c) Planificar secuencia de trabajo (Desarrollo, pruebas, parámetros de calificación).

Implementación

- a) Recopilar textos de educación, sonidos, imágenes, multimedia.
- b) Diseñar actividades que sean, amigables, llamativas y de fácil manejo.
- c) Proveer criterios y documentos de evaluación.

2.4.1 Descripción de la programación de juegos

En líneas anteriores se mencionó que el menú principal mostraba tres iniciativas, con el objetivo de que el niño se familiarice con el uso del dispositivo y acostumbre al entorno, de igual manera se menciona también que cada icono contiene un sub-menú con 4 juegos, en esta sección se explicará la programación de un juego por cada sub-menú pues su programación y funcionalidad es similar.

Antes de colocar las distintas imágenes se procedió a crear un “*Tab*”, que no es más que un panel que posee tantas pestañas como queramos. Cada pestaña es un cuadro

que permite colocar, controles, indicadores, tablas, texto, imágenes, etc. LabVIEW almacena internamente el orden en que fueron llamados creados cada uno de los objetos en el panel frontal, este es un punto muy importante ya que de esto dependerá que las imágenes no se superpongan, en vista de ello la primera acción a realizar fue diseñar todos los fondos para los distintos juegos y colocarles en cada “pestaña”.

Todas las imágenes fueron creadas y modificadas con Adobe Illustrator pero se almacenaron con la extensión “.png” pues una de sus características es mantener las propiedades de transparencia.

2.4.2 Señalar

En caso de elegir esta opción se abrirá una ventana con 4 imágenes, cada una es el punto de acceso hacia un juego en particular, estos pueden ser: “Los medios de transporte”, “Las Frutas”, “Los Instrumentos Musicales” y “*****”. Ver figura 2.23.



Figura 2.23 Apariencia del menú “Señalar”

Fuente: (El Autor)

A continuación se explica la programación del juego “Los Instrumentos musicales”.

Descripción: la idea de este juego es que el niño seleccione entre 12 imágenes un instrumento musical de acuerdo al nombre que se mencione, en caso de acertar, se escuchará el sonido generado por este instrumento o una voz de felicitación. Para seleccionar solo será necesario que el cursor pase sobre dicha imagen.

Procedimiento

Primero insertamos 12 imágenes de diferentes instrumentos musicales en el panel frontal, específicamente en la pestaña del “Tab” denominada “música” y las ubicamos en la posición deseada. Seguido habilitamos el control de posición de estas imágenes en modo “indicator”, para saber en qué coordenadas se encuentran, esta información posteriormente servirá para predefinir la ubicación de cada imagen cuando se inicie el sistema.

El diagrama de bloques de la figura 2.24 muestra las estructuras implementadas en la programación de este juego, se las a numerado para propósitos de explicación.

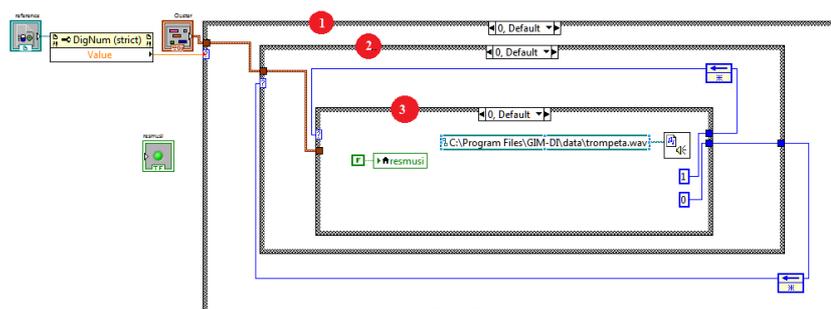


Figura 2.24 Estructuras principales del juego “Los Instrumentos Musicales”

Fuente: (El Autor)

La estructura 1 tiene 3 estados, numerados del 0 al 2, en cada uno de estos la programación es la misma, se lo realizó así con el objetivo de que las imágenes, el sonido y el orden de presentación sean distintos, esto permite que cada vez que el niño elija este juego exista la posibilidad que se presenten 3 escenarios diferentes brindándole mayor interactividad a la aplicación. El clúster proporciona las coordenadas de la posición en donde se encuentre nuestro puntero. El booleano sirve para indicar al programa principal que el juego se ha terminado, es decir siempre estará en “False” mientras se ejecute el juego y pasa a “true” solo cuando la estructura 2 esté en el estado 11 y la estructura 3 en el estado 4.



Figura 2.25 Funcionamiento del juego “los Instrumentos Musicales”

Fuente: (El Autor)

La estructura 2 tiene 12 estados, una por cada imagen, esta contiene a la estructura 3 y su estado cambia dependiendo del valor que entregue la estructura 1.

A la estructura 3 se le ha dado 4 estados, su función es coordinar la secuencia de imágenes y sonidos. El contenido de cada estado se muestra en la figura 2.26

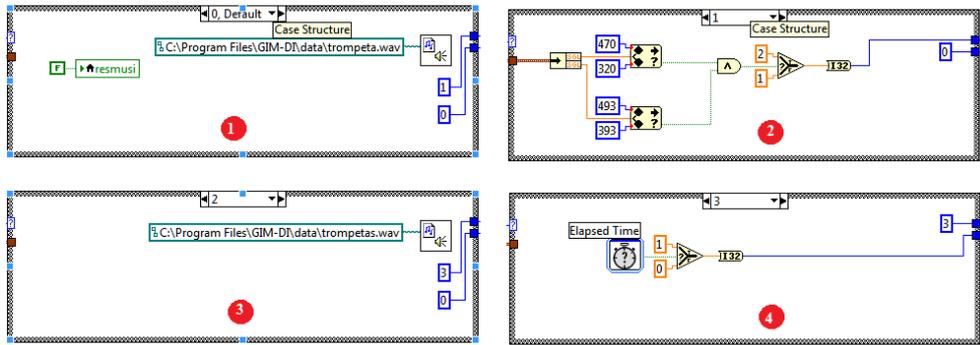


Figura 2.26 Código implementado en los 4 estados de la estructura 3

Fuente: (El Autor)

Descripción de los estados en la estructura 3.

- ✓ El primer estado llama al archivo de audio denominado “trompeta.wav”, que no es más que el sonido de este instrumento y permite el paso al siguiente estado.
- ✓ En el segundo estado se visualiza en que rango de coordenadas esta la imagen de la trompeta, solo cuando el cursor este dentro de este rango permite el cambio al siguiente estado, esto nos asegura que el participante debe señalar correctamente al objetivo para que siga con la siguiente imagen.
- ✓ El tercer estado llama al archivo “trompetas.wav”, este sonido es la voz de un niño con el nombre del instrumento y permite el paso al siguiente estado.
- ✓ En el cuarto y último estado esta un temporizador, su función es permitir que no cambie la pantalla mientras el audio que se está escuchando haya terminado. Cuando este temporizador termina su conteo activa un booleano, lo que produce que la estructura 2 cambie al estado 1, permitiendo que se repita esta misma secuencia pero con otra imagen.

2.4.3 Clic

En esta opción se visualiza un menú con 4 imágenes, cada una de ellas permite el ingreso a un juego, estos pueden ser: “Discriminar”, “Contar”, “Nociones de Tamaño”, “Pintar”, como se muestra en la figura 2.27



Figura 2.27 Apariencia del menú “Señalar”

Fuente: (El Autor)

A continuación se explica la programación del juego “Discriminar”.

Descripción: Con este juego se pretende que el participante seleccione 5 imágenes de un total de 15, esta selección debe realizarse de acuerdo a 3 opciones aleatorias: la primera es darle clic a todos los objetos que se consideren “ROPA”, otro a los objetos que se consideren “JUGUETES” y un tercero a lo que se considere “UTILES ESCOLARES”. Para seleccionar los objetos es necesario presionar el pulsante del dispositivo que cumple la función del clic.

Cada vez que acierte, la imagen seleccionada se ubicará en la parte inferior de la pantalla dentro de una caja que lleva el nombre de la clase de objeto que corresponde.

Procedimiento

Primero insertamos 15 imágenes, es decir 5 por cada clase en la pestaña del “Tab” denominada “DISCRIMINAR”, la ubicación de estas deben estar esparcidas en toda la pantalla sin un orden consecutivo como se observa en la figura 2.28. Seguido habilitamos el control de posición de estas imágenes en modo “*indicator*”, para saber en que coordenadas se encuentran, esta información posteriormente servirá para predefinir la ubicación de cada imagen aleatoriamente, cada vez que se inicie el sistema.

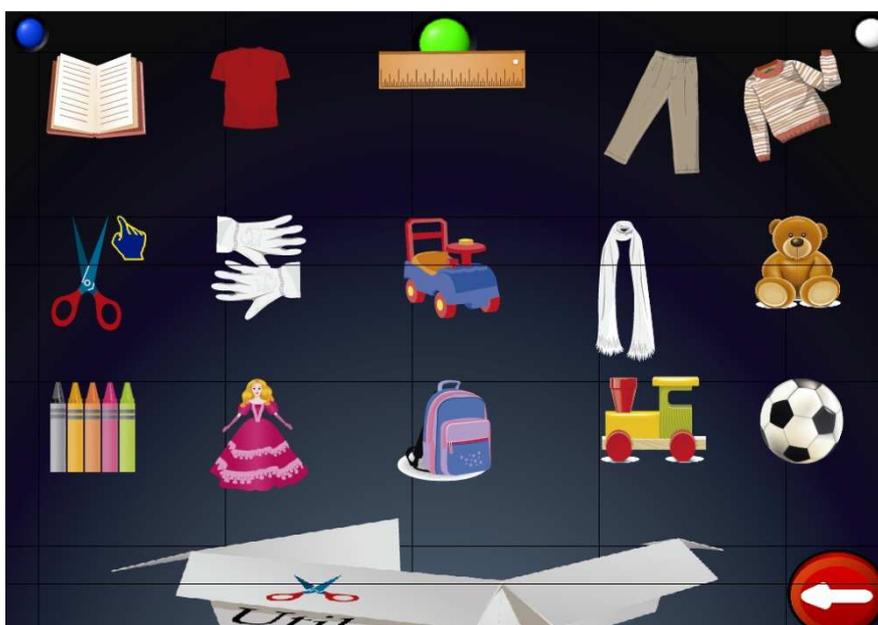


Figura 2.28 Funcionamiento del juego “Discriminar”

Fuente: (El Autor)

La programación implementada es similar al punto anterior, respecto a las secuencias que debe seguir, debido al tamaño de estas imágenes a continuación se presentara únicamente segmentos con la descripción de su funcionalidad.

Para una explicación detallada, la descripción del código se lo realizará en base al número de sus estructuras.

En la figura 2.29 tenemos 2 estructuras, la primera contiene 3 estados numerados del 0 al 2 cuya programación es similar y su diferencia radica en el orden de presentación de imágenes y sonidos, la función de esta es evitar que el juego sea repetitivo y los objetos aparezcan siempre en la misma posición, es decir en este caso tenemos 3 posibles escenarios.

La estructura 2 presenta 4 estados numerados del 0 al 3. El estado 0 ejecuta un archivo de audio que dice la frase “Selecciona por favor los útiles escolares” e inmediatamente pasa al estado 2.

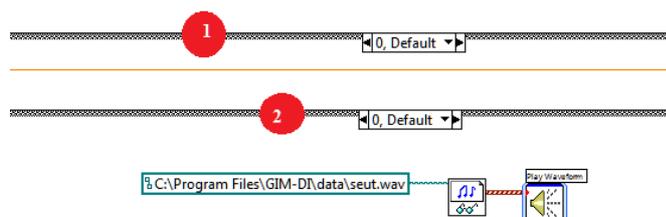


Figura 2.29 Estructuras Principales del juego “los Instrumentos Musicales”

Fuente: (El Autor)

El código del estado 2 que se observa en la figura 2.30 no está completo, aunque se observen 3 estructuras pequeñas y una recortada, realmente existen 5 de las mismas

dimensiones y una grande. Las pequeñas tienen 2 posibles estados, “True” ó “False”, la mayor parte del tiempo se encuentra en “False”, lo que en el panel frontal se traduce a que el participante está moviendo el puntero.

Para pasar a “True” deben cumplirse dos condiciones: una es que el alumno se ubique sobre la imagen de un “útil escolar” y la segunda presionar el botón del dispositivo que enciende el led verde, esto activa el clic del mouse y un contador que se incrementa de a uno cada vez que seleccione un útil escolar.

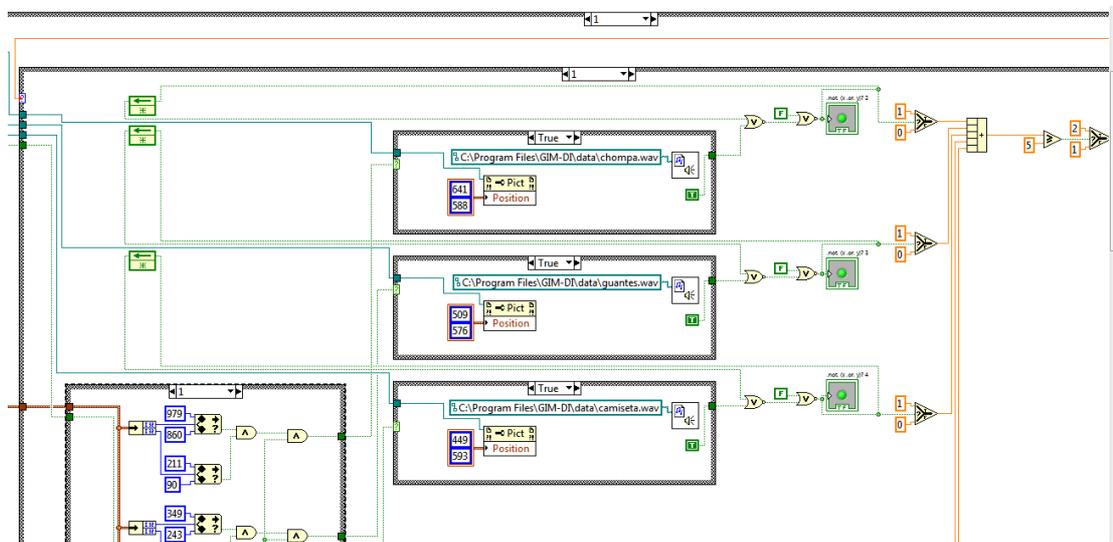


Figura 2.30 Código implementado en la estructura 2 del juego “Los Instrumentos Musicales”

Fuente: (El Autor)

Para pasar al 3^{er} estado, el contador debe estar en 5. Una vez cumplida esta condición, se activa un temporizador cuya funcionalidad es evitar que pase al próximo estado demasiado rápido. Por último en el cuarto estado se activará una variable booleana a “True”, presentándose en panel frontal la imagen de una carita feliz con un sonido de felicitación que indica que el juego se ha completado satisfactoriamente, permitiéndole al participante comenzar de nuevo o elegir otro. Ver figura 2.31

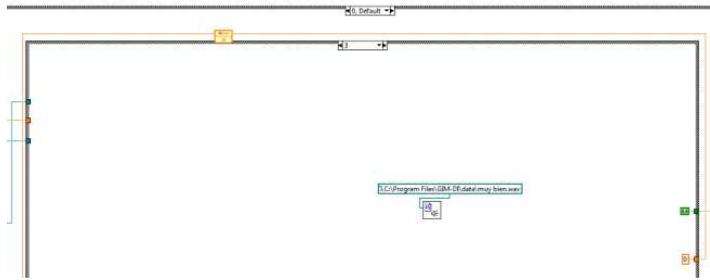


Figura 2.31 Código de la estructura 2 en el 3^{er} estado del juego “los Instrumentos Musicales”

Fuente: (El Autor)

2.4.4 Arrastrar

Al igual que las opciones anteriores este submenú presenta 4 juegos distintos representados por las imágenes de la figura 2.32



Figura 2.32 Apariencia del menú “Arrastrar”

Fuente: (El Autor)

A continuación se explica la programación del juego “Cara”.

Descripción:

El juego consiste en formar la cara de un muñeco, arrastrando las partes de la misma hacia la imagen de un rostro vacío, para ello el estudiante podrá elegir entre 2 tipos de peinado, 2 cejas, 4 bocas, 2 narices, 3 bigotes, y 4 pares de ojos. Cada vez que le participante coloca una parte del rostro en la posición correcta se escuchará el

nombre de dicha parte. Para trasladar los objetos hay que colocarse sobre el objeto a desplazar y moverlo mientras se mantiene presionado el pulsante del control.

Procedimiento

Primero insertamos las imágenes de todas las partes del rostro ubicándolas en determinadas posiciones como se observa en la figura 2.33. Seguido habilitamos el control de posición de estas imágenes en modo “indicator”, para saber en qué coordenadas se encuentran, esta información posteriormente servirá para predefinir la ubicación de cada imagen cuando se inicie el sistema.

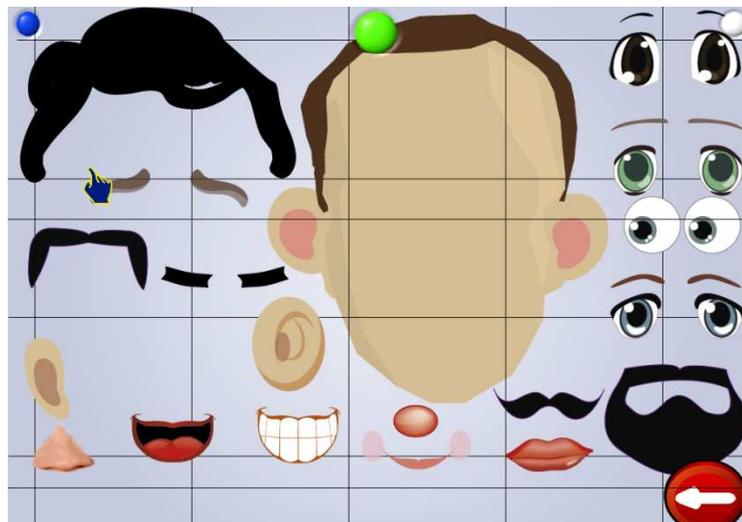


Figura 2.33 Funcionamiento del juego “Cara”.

Fuente: (El Autor)

El código del programa se presenta en la figura 2.34. Como se observa, solo existe una estructura con 32 estados incluido el 0.

Cuando arranca el programa el primer estado que se ejecuta siempre es el 0 pues está como predeterminado, aquí se encuentran las coordenadas de todos los objetos y las sentencias que deben cumplirse para pasar a otro estado. Para una explicación

detalla de la funcionalidad de cada bloque se han referenciado las siguientes partes fundamentales:

- *Referencias*: se encarga de llamar a las imágenes del vi. Principal.
- *Coordenadas*: Es el rango en el que se encuentra determinada imagen tanto horizontal como verticalmente, envía un valor verdadero siempre que el puntero este dentro de este intervalo.
- *Condional “Y”*: la mayor parte del tiempo se encuentra en “false”, para que cambie a true las dos entradas deben recibir un valor verdadero, el primero viene dado por el intervalo que se explicó en el párrafo anterior y el otro ocurre cuando la cámara detecta la presencia de luz color verde.
- *Seleccionador*: su función es permitir o no el cambio de estado, en el programa se han implementado 16 de estos vi, es decir cada vez que uno de estos se activa cambia automáticamente al número que está configurado.

Ejemplo, suponiendo que se activó el seleccionador que está encerrado dentro del círculo rojo de la figura 2.34, esto nos enviaría al estado 1 como se observa en la figura 2.35. En este punto mientras esté encendida la luz verde la estructura estará en “True” y el “Select” en “False”, esto permite que podamos arrastrar la imagen hacia donde queramos, pero si nos ubicamos en el rango que se muestra, el “Select” cambia a “True” habilitando el paso al siguiente estado, en este caso el 2.

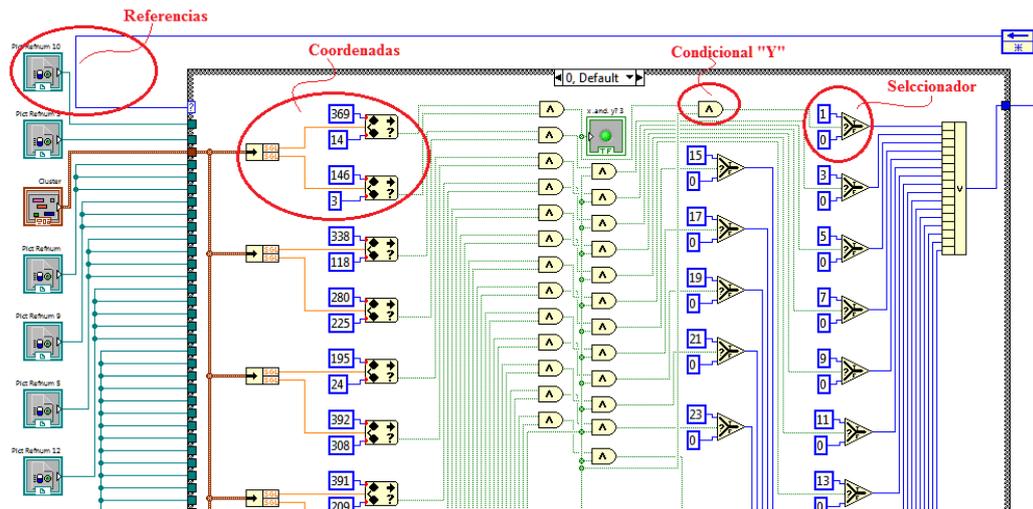


Figura 2.34 Código implementado en el estado 0 del juego “cara”

Fuente: (El Autor)

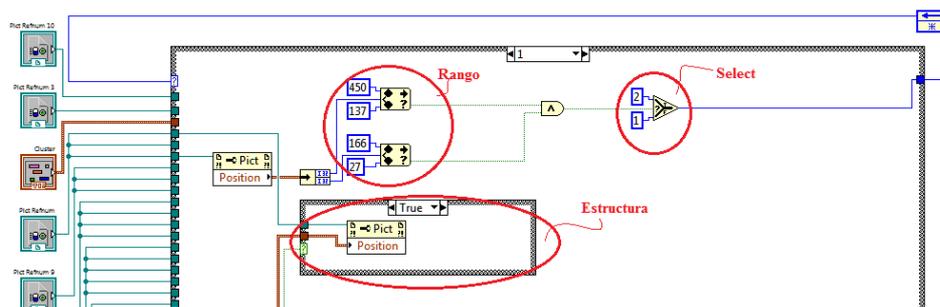


Figura 2.35 Código implementado para habilitar el VI “Select” del juego “cara”

Fuente: (El Autor)

Si observamos la figura 2.36 en el estado 2, la imagen que está siendo arrastrada se coloca automáticamente en una posición predefinida y simultáneamente se ejecuta un archivo de sonido que contiene el nombre de la parte del rostro implementado.

En este estado también se aparecía la existencia de 2 controles más de posición, estos se encargan de mantener a las otras 2 imágenes de “bocas” en sus posiciones

originales asegurándonos que en caso de cambiar la imagen por otra del mismo tipo estas no se traslapen.

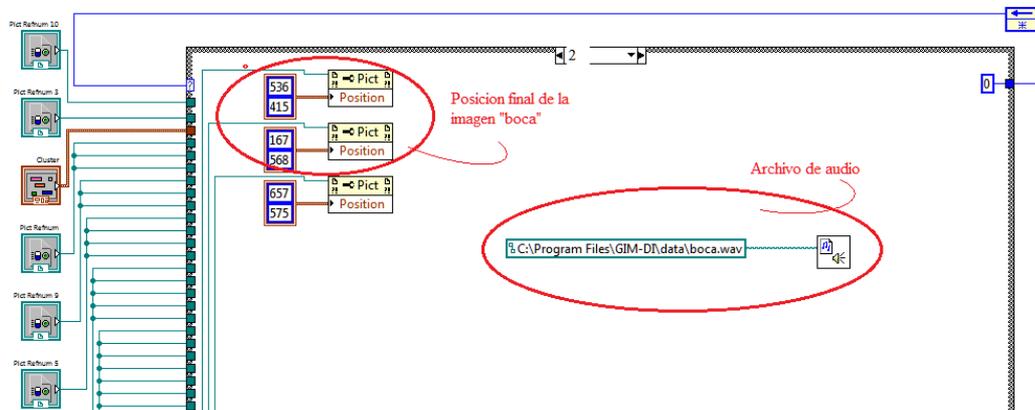


Figura 2.36 Código implementado en el juego “cara”, coloca en la posición final la imagen de la boca y permite escuchar su pronunciación

Fuente: (El Autor)

Si el ejemplo que se explicó lo vemos desde el panel frontal, se interpretaría que estamos arrastrado unos labios por toda la pantalla, pero si nos ubicamos aproximadamente en la parte donde debe ir la boca, la imagen de los labios se colocara automáticamente en esa posición. En caso de elegir otros labios, la imagen que está ya colocada en el rostro ocuparía el espacio dejado por la nueva imagen.

CAPITULO 3. IMPLEMENTACION Y PRUEBAS REALIZADAS

Este capítulo está dedicado a las pruebas realizadas en diseño del dispositivo, el desarrollo del software, y el acondicionamiento de un aula virtual. Estos datos servirán para entregar un producto de excelente calidad aprovechando al máximo las prestaciones que ofrece este sistema de bajo costo.

3.1 Montaje de un aula virtual

La idea es implementar un espacio de enseñanza, aprendizaje y de comunicación. Surge para responder a las siguientes cuestiones: Trabajar en un entorno activo y colaborativo, simulando de esta forma a un campus físico tradicional, pero con las ventajas que ofrecen las tecnologías.

Wikipedia tiene la siguiente definición para Aula Virtual: es un entorno, plataforma o software a través del cual el ordenador simula una clase real permitiendo el desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizajes habituales. Como afirma Turoff (1995) una “clase virtual es un entorno de enseñanza y aprendizaje inserto en un sistema de comunicación mediado por ordenador”.

Según la Real Academia de la Lengua Española:

- ❖ *Aula*: sala donde se celebraran las clases en los centros docentes.
- ❖ *Virtual*: representación de escenas o imágenes de objetos producida por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real.

Los elementos utilizados para la creación de un aula virtual y funcionamiento del sistema de esta tesis son:

- 1 Computadora
- 1 Proyector
- 1 Pantalla de 1.5 mts de ancho por 1.5 mts de largo
- 2 Soportes para Pantalla y Proyector
- 10 mts de Cable VGA
- 5 mts de cable USB
- 1 Fuente de luz (dedalo control)
- 1 Cámara USB

El entorno final implementado se muestra en la figura 3.1.

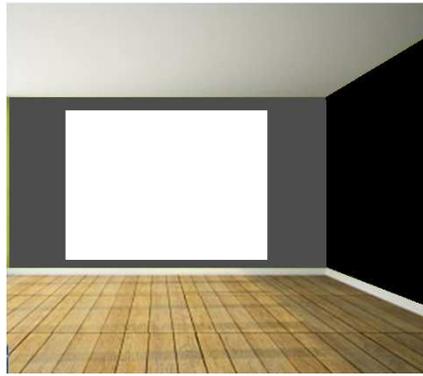


Figura 3.1 Entorno controlado para el funcionamiento del sistema

Fuente: (El Autor)

Algunas de las características a ser tomados en cuenta fueron:

- ❖ Las dimensiones mínimas del aula serán de 5mts de largo por 4mts de ancho.
- ❖ Como se está trabajando con un proyector no debe existir mucha luminosidad, de preferencia el aula podría tener solo una ventana, con sus respectivas cortinas.
- ❖ Por motivos de seguridad no deben existir alambres en el piso ni colgando del techo, se recomienda el uso de canaletas ya sea para el cable VGA o extensiones.
- ❖ No deben existir objetos cerca del participante mientras este interactúa, pues podrían caer y causar daño. Ver figura 3.2.
- ❖ La cámara no debe estar colocada frente a una ventana, pues podría incrementar el tiempo de procesamiento haciendo lento al sistema.
- ❖ No arroje, deje caer ni pise el sistema ni los accesorios, ni los someta a golpes fuertes.

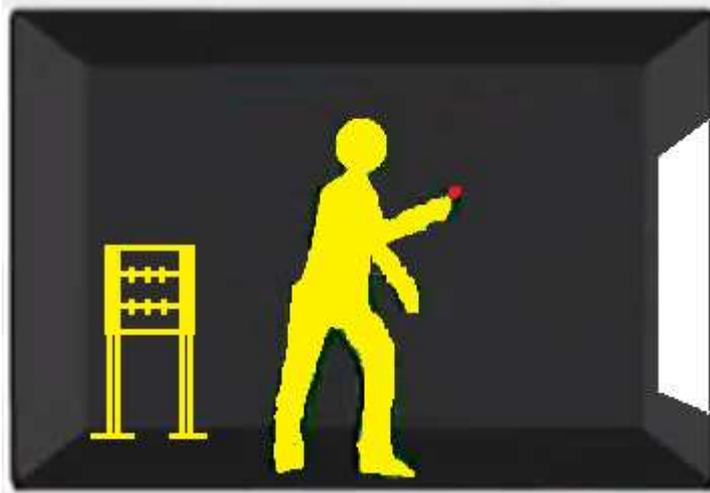


Figura 3.2. Ubicación correcta de los objetos dentro del aula virtual

Fuente: (El Autor)

3.2 Pruebas de hardware

Para diseñar y construir un dispositivo que sea cómodo y de fácil manejo para el participante, se realizaron los siguientes ensayos:

Se les dio a un grupo de niños entre 4 y 5 años un trozo de plastilina para que formen una figura, seguido se les pidió que simularan que la figura que tenían era un alarma de vehículo, y por último que presionaran el lugar más adecuado donde iría el botón de dicha alarma. Al final se obtuvieron 3 diseños distintos incluido el del dedal que es de mi autoría.

Con la finalidad de obtener el diseño definitivo como se observa en la figura 3.3 se le pidió a los participantes que probaran las 3 formas y expresaran con cuál de estos se sintieron más cómodos mientras jugaban.



Figura 3.3. Modelos físicos en plastilina del dispositivo

Fuente: (El Autor)

En el caso de niños con problemas de psicomotricidad, por recomendación de los docentes y personal involucrado en el aprendizaje de estos estudiantes, se optó por construir un dedal de aproximadamente 16 mm de diámetro por 50 mm de largo, generalmente el dispositivo entra sin inconveniente en la dedo índice de un niño de 6 años de contextura gruesa.

3.2.1 Obtención de curvas de aprendizaje

El proceso para la obtención de los valores para realizar la curva de aprendizaje, tanto para el dedal como el control fue el siguiente:

Primeramente al participante se le pidió que con ayuda del control mueva el cursor por toda la pantalla haciendo énfasis en las esquinas. Seguido ejecutaba una aplicación denominada “Revienta globos”, esta consiste en reventar una serie de globos ubicados por toda la pantalla con el objetivo de que se acostumbre al uso del dispositivo, como se observa en la figura 3.4.

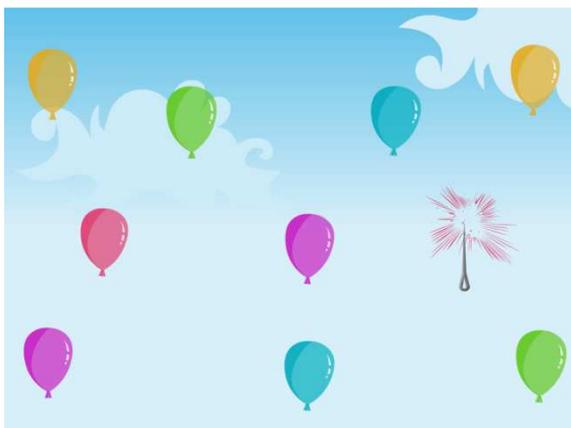


Figura 3.4 Juego “Revienta Globos”

Fuente: (El Autor)

Posteriormente se ejecutó otra aplicación llamada “La pesca”, consiste en que el participante controla la posición de un barco, la idea es desplazarse por toda la pantalla con el objetivo de que el barco recoja una serie de peces que están en continuo movimiento, de igual forma sirve para que el estudiante obtenga mayor maniobrabilidad en el manejo de los dispositivos. Ver figura 3.5.

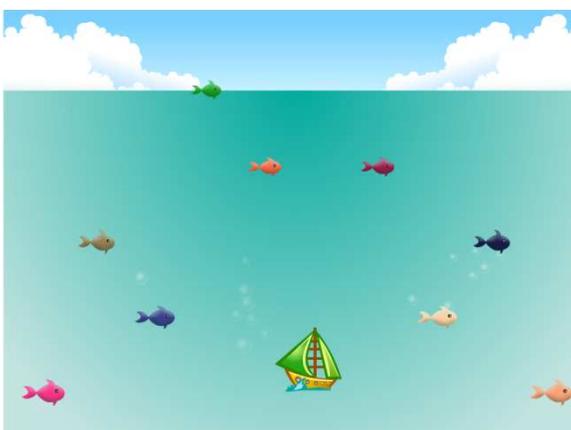


Figura 3.5 Juego “La Pesca”

Fuente: (El Autor)

Por último se obtuvieron curvas de aprendizaje del control de mando por medio de una aplicación denominada laberinto. Esta tiene un temporizador que inicia cuando se ejecuta el juego, el objetivo consiste en dirigir un vehículo con el dispositivo

(control o dedal) a través de una determinada trayectoria sin topar los bordes de dicho camino, cada vez que lo haga se incrementará un contador de errores, el juego termina solo cuando se llegue a la meta haciendo que se detenga el temporizador. En la figura 3.6 se observa el aspecto de este juego.

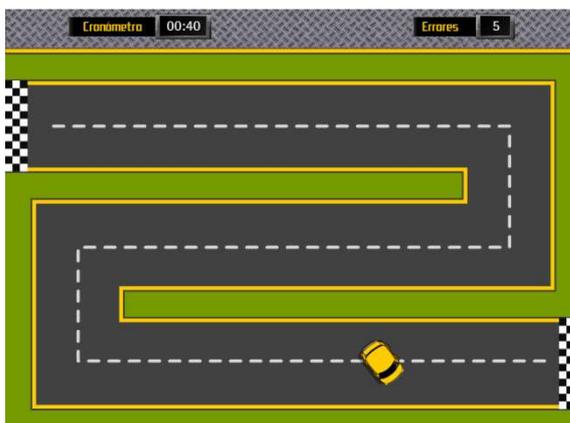


Figura 3.6 Juego “El laberinto”

Fuente: (El Autor)

Debido a que este juego requiere que el ejercicio se repita unas 10 veces para obtener un óptimo resultado, surge una dificultad, esta es que los niños en el sexto intento aproximadamente se aburren o pierden el interés de realizarlo por lo que distraen fácilmente. Los valores del número de errores y el tiempo que le toma terminar dicha aplicación se detallan a continuación en la tabla 3.1

# intento	Tiempo (s)	# de errores
1	23	7
2	18	5
3	15	4
4	14	3
5	11	2

Tabla 3.1 Valores promedios obtenidos del desempeño de 10 estudiantes de Pre-básica y Primer año de Básica.

Fuente:(El Autor)

Puesto que los datos adquiridos con los dos dispositivos eran similares se optó por colocar únicamente los valores obtenidos con el control, sin embargo si se desea saber más sobre la curva de aprendizaje del dedal se debe dirigir al primer volumen de esta tesis.

3.3 Pruebas de software

En esta sección se detallarán los valores obtenidos por los estudiantes de los distintos establecimientos en el manejo y control del dispositivo, así como algunos parámetros que indican la factibilidad de implementar este sistema en los centros educativos y su eficiencia en el proceso de aprendizaje curricular.

Para obtener los valores que se detallan en la Tabla 3.2 se hicieron pruebas de funcionamiento en 5 centros educativos, con alumnos de Pre-básica y primer año de básica obteniendo una muestra de 77 estudiantes en total. Esta prueba consistió en permitirle a cada participante interactuar con los juegos desarrollos, en primera instancia con el dedal y segunda con el control.

Cada vez que un niño terminaba su participación se le realizaban 3 preguntas, estas se pueden ver en la tabla 3.2 en la columna de instrumento.

# Pregunta	Instrumento	Número de respuestas opción A	Número de respuestas opción B	Número de estudiantes encuestados
1	¿Qué dispositivo le resulto más cómodo? A. Dedal () B). control ()	32	45	77
2	¿Qué tipo de juego te gusta más? A. 1 participante () B. 2 participantes ()	47	30	
3	¿Te resultó fácil acostumbrarse al entorno del sistema? A. Si () B. No ()	59	18	

Tabla 3.2 Resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes de Pre-básica y primer año de Básica de 5 centros educativos.

Fuente: (El Autor)

Como se aprecia son preguntas simples con dos posibles respuestas pero que sirven de mucho para obtener indicadores de rendimiento del sistema, pues debemos recordar que estamos tratando con niños de 4 a 5 años. La interpretación de estos valores está en el punto 3.5 de esta tesis.

3.3.2 Encuestas realizadas

Al final de cada práctica, se entregó un cuestionario a los docentes, para que expresen sus puntos de vista del sistema y sus recomendaciones.

El cuestionario está enfocado en 3 ejes que son: Nivel de formación de los docentes en las TIC, factibilidad de implementar un aula virtual. Y por último implementación del sistema. El formato que se les entrego fue el siguiente.

Estimado Docente

Esta es una encuesta anónima su propósito es describir los logros de alfabetización digital por parte de los docentes de Pre-básica y primer año de básica de las instituciones educativas en las que se realizaron pruebas de funcionamiento de la Tesis titulada “**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE EN LABVIEW CON MANDO INALÀMBRICO PARA LA EDUCACIÓN DE NIÑOS QUE PERMITE LA INTERACCIÓN DE DOS PARTICIPANTES MEDIANTE EL RECONOCIMIENTO DE COLOR Y LECTURA DE MOVIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE JUEGOS DIDÁCTICOS.**”

Institución Educativa:

Grado:

Paralelo:.....

Fecha:

1. Números de días por mes que asisten los estudiantes a clases de computación a) 1 día b) 2 días c) 3 días d) 4 días c)___ días
2. Conoce algún software educativo para niños menores de 6 años Si () No () Escriba cual.....
3. Ha utilizado para sus clases algún tipo de presentador, ejemplo PowerPoint. Si () No () En caso de ser si la respuesta ¿con que frecuencia lo hace? a) Casi nunca b) Frecuentemente c) Siempre
4. Tiene acceso a las sala de audiovisuales de la institución Si () No () En caso de ser si la respuesta ¿con que frecuencia la utiliza? a) Casi nunca b) Frecuentemente c) Siempre
5. Conoce como agregar audio y video a material para desarrollar contenidos para su asignatura. Si () No ()
6. Conoce lo que es una pizarra digital Interactiva Si () No ()
7. Estaría dispuesto (a) a capacitarse en el manejo de software educativo para mejorar el proceso de enseñanza Si () No ()
8. Cree Ud. que el sistema que se probó en el aula, puede ayudar en el proceso de aprendizaje. Si () No ()
9. Seleccione cuál de los dos dispositivos cree Ud. que es el más conveniente para el uso de los alumnos a) Control b) Dedal

Sugerencias.....
.....
.....

Como se puede apreciar es un cuestionario anónimo con la finalidad de que el docente tenga plena libertad de expresar su punto de vista, hay que recalcar que los docentes antes de responder también probaron el sistema únicamente con el control.Las encuestas respondidas están al final de esta tesis en la sección de anexos.

3.4 Operación del equipo

Para un correcto uso del sistema se desarrolló un manual de usuario, el mismo que consta de: una guía de instalación, algunas características a tomar en cuenta para el

manejo de dispositivo, la configuración del sistema, y una explicación de la funcionalidad de los juegos. Esta información se encuentra en el anexo 4.

3.5 Resultados obtenidos e interpretación de resultados

En esta sección se interpretarán los resultados de las encuestas realizadas a profesores y estudiantes de los centros educativos donde se realizaron las prácticas.

3.5.1 Uso del control

La gráfica que se presenta en la figura 3.7 corresponde a la curva de aprendizaje obtenida con los valores de la tabla 3.1. Esta curva representa el número de errores promedio cometido por los estudiantes en sus respectivos intentos.

Como se aprecia, en el primer intento es cuando ocurre un mayor número de errores con un valor de 7, sin embargo en el segundo intento hay una mejora notable pues aquí es donde existe la mayor deflexión de toda la gráfica, esto sucede debido a que los estudiantes no tenían un conocimiento previo de lo que se trata el juego ni la suficiente práctica en el manejo del dispositivo de control.

En el 5 intento el número de errores se redujo a 2 lo que equivale a un 72 % de eficiencia, por lo que se podría decir que cualquier persona que haga la prueba de laberinto y cometa máximo 2 errores está en capacidad de manejar el control con precisión sin mayor inconveniente.

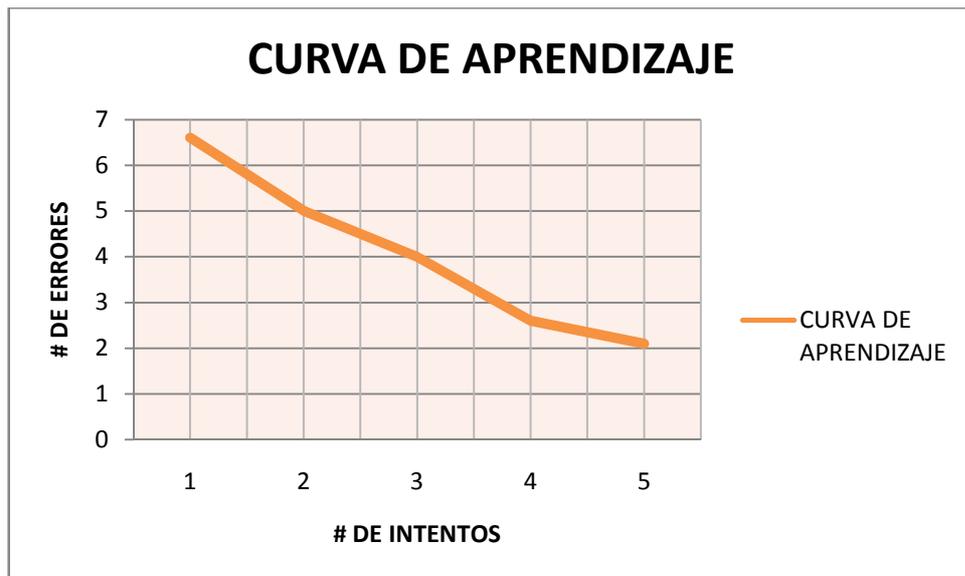


Figura 3.7 Curva de aprendizaje para el manejo del dispositivo en función del número de errores.

Fuente: (El Autor)

Continuando con el análisis sobre el manejo del control tenemos la gráfica de la figura 3.8, la misma que presenta el tiempo en segundos que le toma a cada participante terminar el juego laberinto según el número de intentos que se realicen.

Como se observa en el primer intento se obtuvo un valor promedio de 23 segundos, pero a medida que se incrementan el número de intentos, el tiempo que le toma al estudiante terminar el juego disminuye hasta alcanzar un valor de 11 segundos aproximadamente.

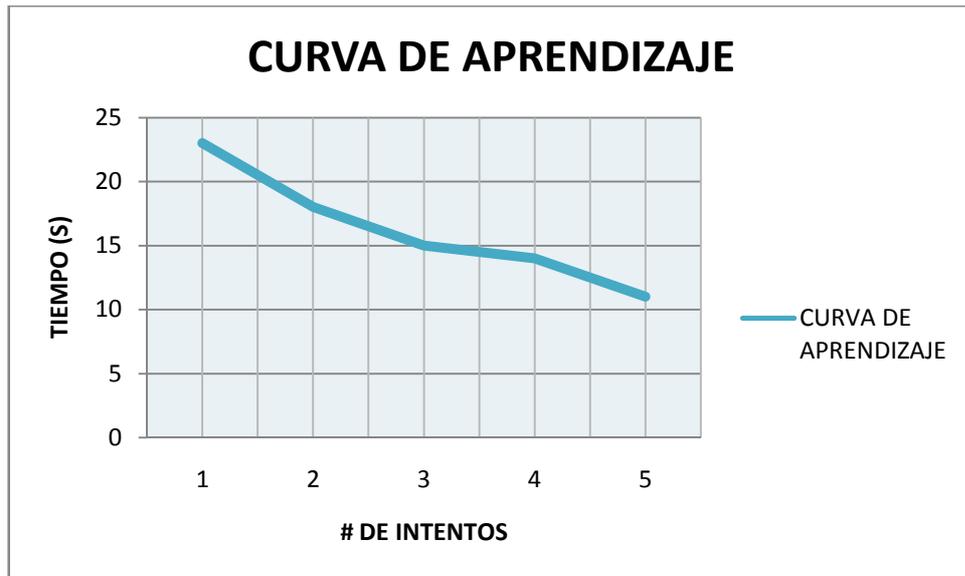


Figura 3.8 Curva de aprendizaje para el manejo del dispositivo en función del tiempo.

Fuente: (El Autor)

La interpretación en función del tiempo sirve para tener una idea de la velocidad máxima que se puede tener en una determinada aplicación sin que esto signifique pérdida en la precisión

Si hacemos una proyección de las 2 curvas de aprendizaje, se puede concluir que es cuestión de práctica para que cualquier estudiante menor de 6 años alcance un manejo del control eficiente.

Debido a que tenemos 2 tipos de dispositivo para comandar el sistema, es necesario saber cual ofrece mayor comodidad y mejor rendimiento a fin de minimizar los costos de adquisición sin que esto perjudique el proceso de aprendizaje, para ello se realizaron gráficos pastel en base a las encuestas realizadas a profesores y estudiantes obteniendo los siguientes resultados. Ver figuras 3.9 y 3.10.

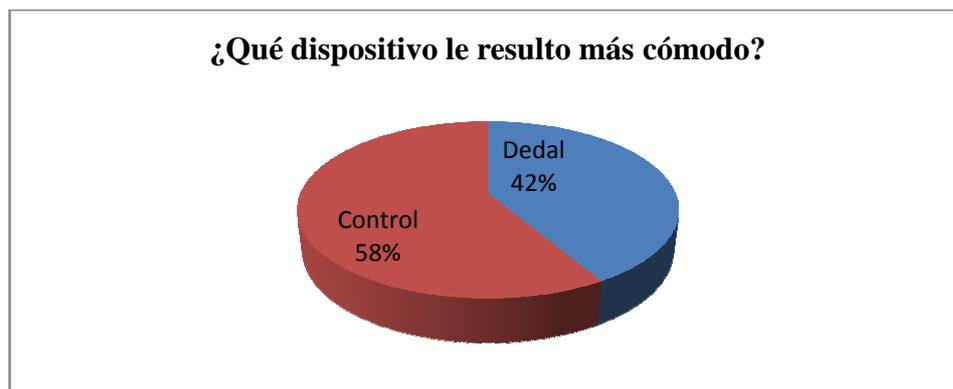


Figura 3.9 Proporción de estudiantes que prefieren el control respecto al dedal.

Fuente: (El Autor)

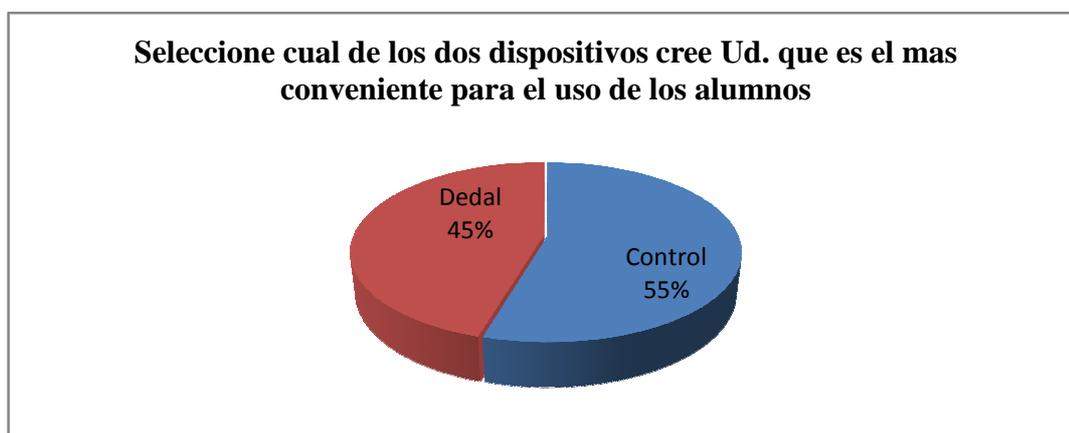


Figura 3.10 Proporción de profesores que prefieren el control respecto al dedal.

Fuente: (El Autor)

Se puede ver claramente que tanto alumnos como profesores prefieren el uso del control antes que el dedal, sin embargo se esperaba que la diferencia fuera mayor para descartar al dedal por completo. La justificación de algunos docentes del porque eligieron el dedal fue que a muchos niños sobre todo a los de Pre-básica les es más fácil apuntar con su dedo los objetos, pues es algo natural en ellos, y en el caso de los que eligieron el control, se debe a que con este se aprovecha todo el sistema pues con el dedal no es posible hacer clic.

Respecto a las respuestas de los niños se puede decir que su decisión fue basada más en el aspecto que tenían ambos dispositivos, al control lo relacionaban con algo común como la alarma de un vehículo o el control remoto de TV, pero con el dedal les incomoda la banda sujetadora de la batería aunque tenga un fachada más amigable.

3.5.2 Uso del software

Para obtener gráficas respecto al uso del software por parte de los estudiantes se tomaron los datos de la tabla 3.2, específicamente la segunda y tercera pregunta, consiguiendo los siguientes resultados. Ver figura 3.11

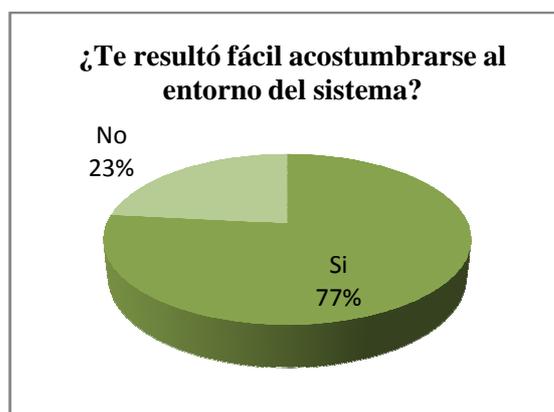


Figura 3.11 Proporción de estudiantes que consideran fácil manejar el sistema.

Fuente: (El Autor)

Según la gráfica obtenida, en términos generales un 77 % de estudiantes consideran que es fácil manejar el sistema respecto a un 23% que lo considera difícil.

Dado que un objetivo de esta tesis es permitir la interactividad entre 2 personas simultáneamente, fue necesario saber el grado de aceptación que tiene esta funcionalidad respecto a la de 1 participante. Observar figura 3.12



Figura 3.12 Proporción de estudiantes que prefieren jugar individualmente

Fuente: (El Autor)

Se puede apreciar que el 61 % de los niños, prefieren los juegos en los que pueden interactuar solos, mientras que el 39 % les gusta jugar con un acompañante. El motivo se debe a que la mayoría de ellos no tienen la suficiente paciencia para esperar que el compañero termine su participación. Otra causa se debe a que únicamente los juegos con 2 participantes tienen habilitado en sus aplicaciones el clic, de cierto modo esto es un punto en contra pues se estaría añadiendo más dificultad en el ejercicio respecto a la de 1 participante en la que solo es necesario pasar sobre determinada imagen para que ocurra algo.

3.5.3 Uso general del sistema

Para esta sección se tomaron algunos datos de las encuestas realizadas a los docentes y estudiantes, estas se detallan en la tabla 3.3.

No de pregunta	Indicador	Instrumento	Si	No
1	Implementar aula virtual	Números de días por mes que asisten los estudiantes a clases de computación a) 1 día b) 2 días c) 3 días d) 4 días e) ___ días	6	5
2	Formación	Conoce algún software educativo para niños menores de 6 años Escriba cual.....	1	10
3	Formación	Ha utilizado para sus clases algún tipo de presentador, ejemplo PowerPoint. En caso de ser si la respuesta ¿con que frecuencia lo hace? a) Casi nunca b) Frecuentemente c) Siempre	7	4
4	Tesis	Tiene acceso a las sala de audiovisuales de la institución En caso de ser si la respuesta ¿con que frecuencia la utiliza? a) Casi nunca b) Frecuentemente c) Siempre	7	4
5	Implementar aula virtual	Conoce como agregar audio y video a un material para desarrollar contenidos para su asignatura.	7	4
6	Implementar aula virtual	Conoce lo que es una pizarra digital Interactiva	7	4
7	Formación	Estaría dispuesto (a) a capacitarse en el manejo de software educativo para mejorar el proceso de enseñanza	10	1
8	Tesis	Cree Ud. que el sistema que se probó en el aula, puede ayudar en el proceso de aprendizaje.	11	0
9	Tesis	Seleccione cual de los dos dispositivos cree Ud. que es el mas conveniente para el uso de los alumnos a) Control b) Dedal	6	5

Tabla 3.3 Resultados de las encuestas realizadas a 11 docentes de Pre-básica y Primer año de Básica de 5 centros educativos.

Fuente: (El Autor)

Una de los objetivos fundamentales es conocer que opinan los docentes sobre funcionamiento del sistema y su utilidad para la enseñanza. En las figura 3.13 se presentan los resultados.

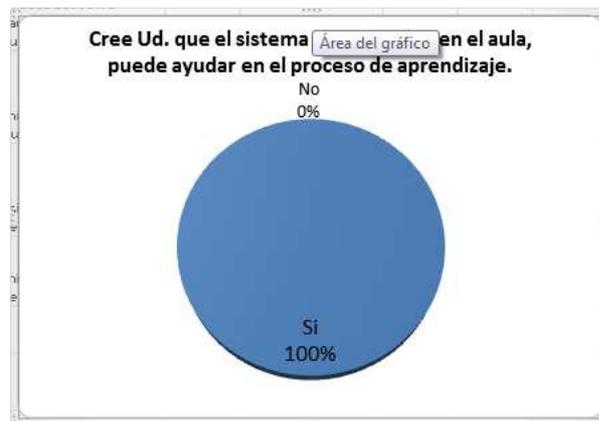


Figura 3.13 Proporción de docentes que afirman que el sistema sirve para ayudar con el aprendizaje de niños

Fuente: (El Autor)

La grafica anterior indica claramente que todos los docentes encuestados opinan que el sistema es un excelente instrumento para ayudar a los niños en el proceso de aprendizaje, incluso según algunas sugerencias este serviría para completar lo que se aprende en las aulas de clase.

Para saber la factibilidad de implementar este sistema en las escuelas se deben tomar en cuenta básicamente 3 consideraciones, estas son: La infraestructura, la formación y el conocimiento de los docentes en las nuevas tecnologías.

En cuanto a la infraestructura existente se puede decir que un 80 % de los centros educativos visitados cuentan con un aula de audiovisuales, de ellos un 64% permiten que los niños de Pre-básica y primer año de básica utilicen estas instalaciones. Ver figura 3.14



Figura 3.14 Instituciones que permiten el acceso a estudiantes de Pre-básica y primer año de Básica a la sala de audiovisuales

Fuente: (El Autor)

Se consideró esta pregunta ya que al contar con un aula de audiovisuales, el costo por la implementación del sistema se reduciría bastante en comparación que si se lo realizara desde cero, de igual forma en algunas sugerencias se menciona que este sistema debería estar colocado en todas las aulas de clase.

Según los valores obtenidos, se puede concluir que la implementación de este sistema en los centros educativos es viable, todo depende de la gestión de sus directivos y personal docente.

La formación que tienen los docentes y su conocimiento en las tecnologías existentes para la educación, es un factor importante, pues de ellos depende que los sistemas tales como, pizarras virtuales, mesas interactivas y el presente proyecto cumplan con su objetivo. Para ello se desarrollaron 4 preguntas, sus resultados se muestran en las siguientes gráficas.

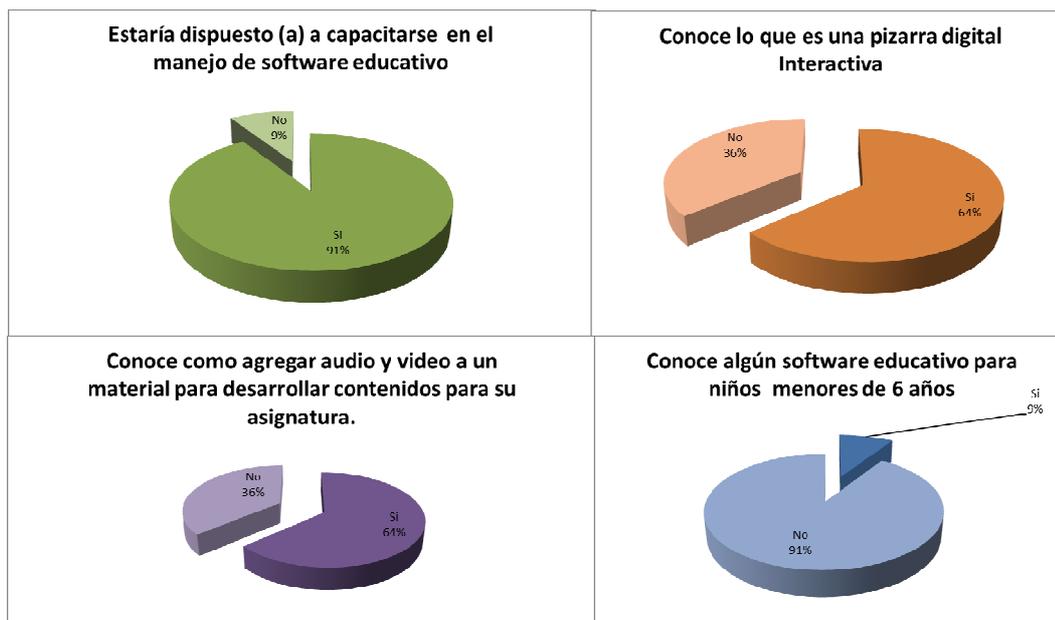


Figura 3.14 Nivel de formación y conocimiento de los docentes de Pre-básica y Primer año de Básica

Fuente: (El Autor)

Analizando las gráficas obtenidas, en la primera el 91 % de los docentes tienen la predisposición de capacitarse con el objetivo mejorar la calidad de enseñanza. En cuanto a sus conocimientos tanto en la segunda como en la tercera gráfica, el 64% de los profesores conocen en que consiste una pizarra virtual interactiva y saben cómo agregar multimedia cuando desarrollan contenidos para sus asignaturas, generalmente el software que utilizan es PowerPoint.

Estos resultados sirven como indicadores para saber si los profesores están capacitados para manejar este sistema, pues este posee una aplicación que permite ingresar imágenes según el contenido que se vaya a tratar, además de solucionar pequeños problemas que se puedan presentar mientras se ejecuta el programa, en caso de implementar en una institución educativa es necesario una capacitación previa a las personas que van a estar en contacto con el software.

La última grafica personalmente me llama mucho la atención, dice que un 91 % de los docentes no conocen programas de ordenador para niños menores de seis años, la razón que manifestaron es que al no contar con la infraestructura adecuada no se interesaron en averiguar los programas que existen en el mercado.

Para el presente proyecto este resultado es un poco favorable en términos económicos, pues al no haber mucha competencia existe una mayor probabilidad de que se adquiera este sistema, además que podría servir como punto de partida para muchos futuros proyectos que requieran realizar programas educativos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez desarrollado el hardware del proyecto, así como el software para el aprendizaje de niños menores de 6 años, y de los resultados de las pruebas realizadas es posible extraer las siguientes conclusiones y recomendaciones.

- ❖ El mejor lugar para utilizar el sistema es un ambiente abierto y despejado donde exista espacio suficiente para mover brazos y cuerpo libremente sin tocar objetos o personas que estén cerca.
- ❖ El sistema funciona bien en diversas formas de iluminación, pero lo ideal es minimizar la luz directa del sol, el brillo y la cantidad de luz que hay detrás del jugador, se debería ajustar la iluminación de la misma forma que se lo realizaría cuando se va a ver televisión o una película.
- ❖ Tanto el dedal como el control serán parte del sistema debido a que no existe una diferencia grande en cuanto a la preferencia de uso como lo demuestran las encuestas realizadas, además de servir de apoyo para niños con problemas de psicomotricidad.

- ❖ El costo de implementar el sistema en una escuela promedio es bastante económico, generalmente los implementos que deben adquirir es una cámara web y el control con el dedal, pues la mayoría de centros educativos cuentan con una computadora y proyector.
- ❖ En cuanto al manejo del software se puede concluir que cualquier persona con los conocimientos y capacidades de un niño de 4 años o mayor puede manejar el sistema sin inconvenientes con un poco de práctica.
- ❖ Algunas de las recomendaciones más relevantes realizadas por los docentes son:
 - Debe haber la opción de elegir el idioma en que se van a presentar los juegos, de preferencia inglés y español.
 - Fuera excelente que el sistema sea implementado en todas las aulas de clase.
 - El sistema debe darse a conocer a los profesores de computación, y pueda llegar de mejor manera a los estudiantes, servirían como complemento para el aprendizaje.
- ❖ Las personas que buscamos mejorar la calidad de la educación en el Ecuador, debemos estar conscientes de que el camino por recorrer aún es muy largo; necesitamos que la utilización de recursos técnicos sirva para dar un cambio sustancial a la currícula de educación y la práctica docente. Aún tenemos que buscar la manera de cambiar la cultura de los alumnos, hay que trabajar más en el sentido de que ellos sientan que la tecnología les abre las puertas a un autoaprendizaje, a una interacción independiente del tiempo y del espacio y a experimentar el desarrollo de habilidades de aprendizaje que no conocen o que aún no ponen en práctica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Federación de Enseñanza CC.OO de Andalucía, "*Estimulación temprana en los niños-as*", Revista digital para profesionales de la enseñanza, No. 19, Andalucía-marzo 2012, pág.2-3
- [2] VERA RODRIGUEZ, Esperanza, "¿pueden los juegos educativos virtuales contribuir al desarrollo cognitivo de los jóvenes aprendices de lenguas extranjeras?", EL EDUCADR, No 30, Bogotá, mayo,2009, pág. 18-20
- [3] VALENCIA ANDRADE Cristian Patricio, *Implementación de un programa didáctico realizado en LabVIEW para el aprendizaje y desarrollo de la motricidad de niños con disfunción motora*, Tesis Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca – Ecuador, Junio de 2012.
- [4] TELLO PALADINES Denisse Elena, *Aplicación de visión con LabVIEW para la detección de frascos de distinto color*, Tesis Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil – Ecuador, 2009.
- [5] BENÍTEZ R. Julio César, *Implementación de la estación de visión artificial y control de calidad del laboratorio CIM 2000: vi 2005*, Tesis Escuela Politécnica Del Ejército, Sangolquí – Ecuador, 2010.
- [6] CHIGUANO RODRIGUEZ Edwin Fabián , *Diseño e implementación de un sistema traductor de lenguaje de señas de manos a un lenguaje de texto mediante Visión Artificial en un ambiente controlado* , Tesis Escuela Politécnica Nacional, Quito- Ecuador, 2011.
- [7] ORDOÑEZ ALQUINGA Edison Paul, *Diseño e implementación de un sistema de clasificación de rosas aplicando Visión Artificial con LabVIEW*, Tesis Escuela Politécnica Nacional, Quito- Ecuador, 2011.
- [8] HIDALGO JACOME Victoria Alexandra, *Implementación de un sistema de Autenticación Biométrica Basado en huellas digitales*, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba –Ecuador, 2010.
- [9] TRAVIS J., KRING J., *LabVIEW for everyone*, 1^{ra} Edición, Prentice Hall, Julio 2007.

[10] GONZALES. R.; WOODS R. Tratamiento digital de imágenes., 2^{ra} Edición, Addison-Wesley/Da de Santos, 2012

[11] National Instruments, *LabVIEW-User Manual*, Edition Part Number 320999E-01, April 2003

[12] JuanALBORNOZ CARRASCO, *Guía de Iniciación en LabVIEW 7.1*, Universidad de la Frontera Facultad de Ingeniería, Ciencias y Administración Departamento de Ingeniería Eléctrica, 2008.

[13] *NI-MAQ for USB cameras*, National Instruments, Texas, 2009

ANEXO 1

A continuación se mostrará el panel frontal del menú y sus juegos que permiten la interacción de 2 personas simultáneamente

Menú del juego principal con 3 opciones



Figura A1. Menús de los Iconos “Señalar”, “Clic”, “Arrastrar”,



Figura A2 Menú Señalar

Figura A3 Menú Clic

Figura A3 Menú Arrastrar

Ejecución de los Juegos desarrollados con la función de señalar.

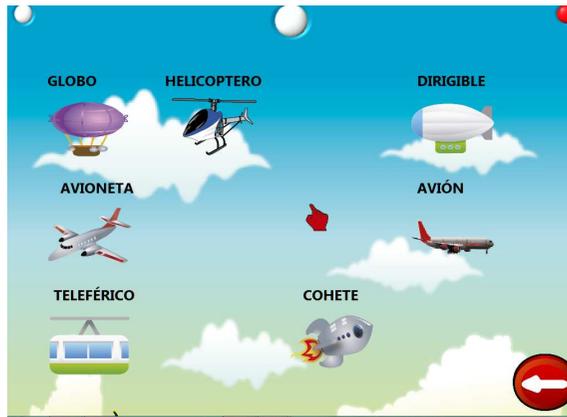


Figura A5 Juego medios de transporte aereos

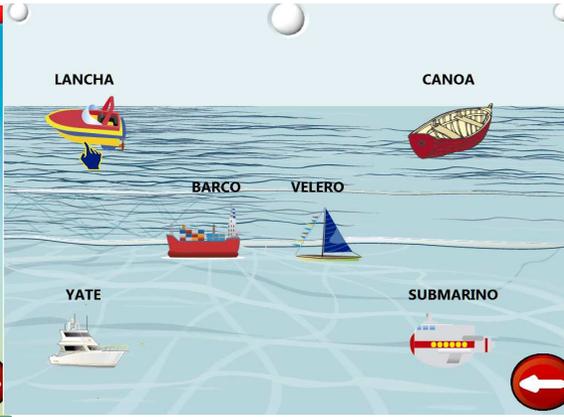


Figura A6 Juego medios de transporte maritimos



Figura A7 Juego Los Instrumentos Musicales



Figura A8 Juego las Frutas

Ejecución de los Juegos desarrollados con la función de clic.



Figura A9 Juego Discriminar



Figura A10 Juego Los Números



Figura A11 Juego Nociones de Tamaño

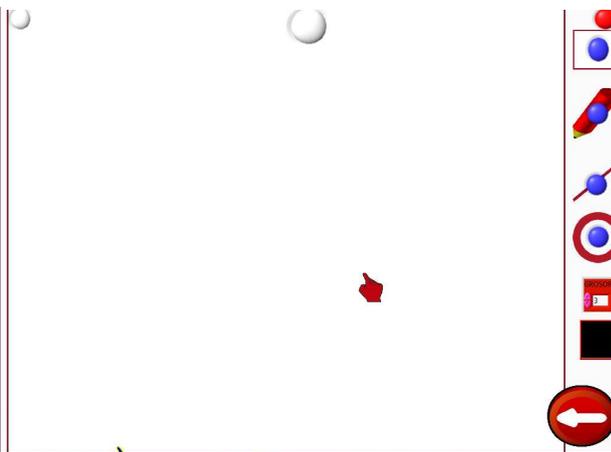


Figura A12 Juego Dibujar

Ejecución de los Juegos desarrollados con la función de arrastrar.



Figura A13 Juego Cara

Figura A14 Juego Encajar

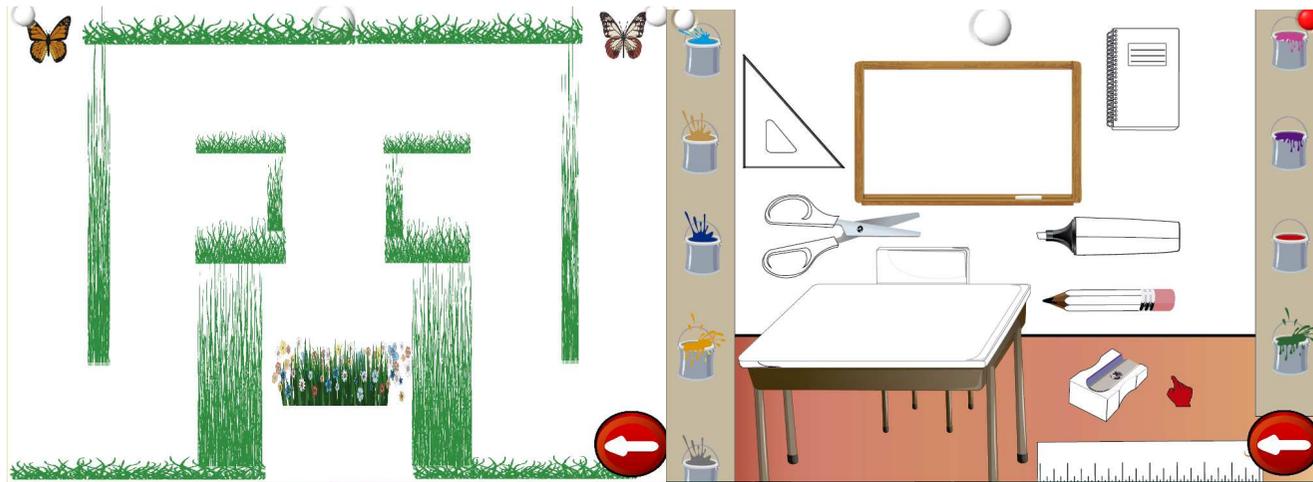


Figura A15 Juego Laberinto

Figura A16 Juego Pintar

ANEXO 2

Fotografías de las pruebas realizadas en 5 centros educativos a niños de Pre-básica y primer año de básica

UNIDAD EDUCATIVA “MERCEDES DE JESÚS MOLINA”

Pruebas del dedal y el control individualmente con niños de Primer Año de Básica.

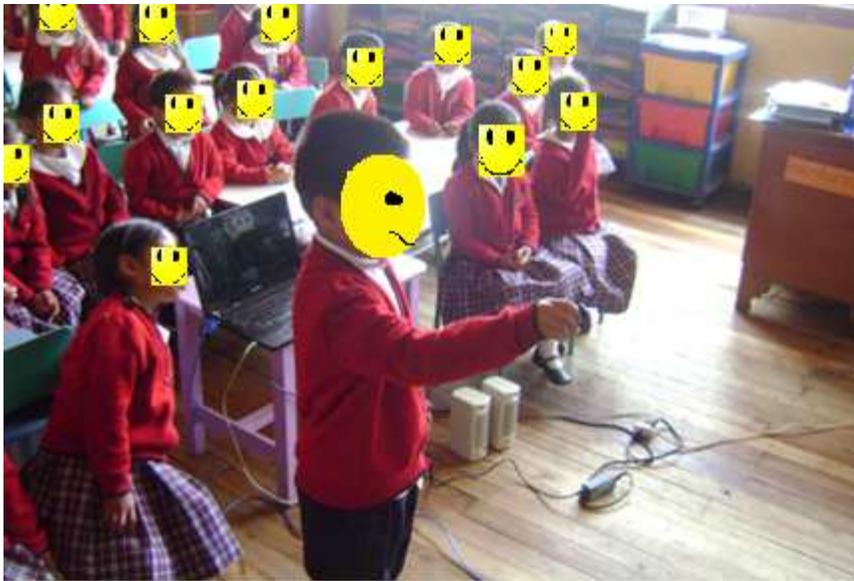


Figura A17 Niño juega con el control



Figura A18 Niña juega con el dedal

CENTRO EDUCATIVO INFANTIL “CHIQUITITOS”

Pruebas de uso del dedal y control para uno y dos participantes simultáneamente. Niños de Pre-básica



Figura A19 Niña juega con el dedal

Figura A20 Niño juega con el control

Figura A21 Niño juega con el control



Figura A22 Dos niños jugando simultáneamente

Figura A23 Niña juega con el dedal

UNIDAD EDUCATIVA “SANTO DOMINGO DE GUZMÁN”- GUALACEO

Pruebas de uso del dedal y control para uno y dos participantes simultáneamente. Niños de Pre-básica



Figura A24 Niña juega con el control

Figura A25 Niño juega con el dedal

Figura A26 Niño juega con el control



Figura A27 Niña y niño juegan simultáneamente

Figura A28 Niña juega con el control

UNIDAD EDUCATIVA “MERCEDES VAZQUEZ CORREA”

Pruebas de dedal y control, ejemplo de como un a profesora indica el uso del control a sus alumnos de Primer año de Básica



Figura A29 Niño juega con el dedal

Figura A29 Niño juega con el control

Figura A30 Niña juega con el control



Figura A31 Niña y niño juegan simultaneamente

Figura A32 Profesora indica a sus alumnos como jugar

UNIDAD EDUCATIVA “ CIUDAD DE GUALACEO”

Uso del dedal y control con niños de Pre-básica



Figura A33 Niño juega con el control



Figura A34 Dos niñas juegan simultáneamente



Figura A35 Niño juega con el control



Fura A36 Niña juega con el dedal

ANEXO 3

Tabulación de resultados de la encuesta a profesores y alumnos

Tabla de resultados individual de las encuestas a los estudiantes de Pre-básica y Primer año de Básica de 5 centros educativos

Centro de Desarrollo Infantil Chiquititos			
No de pregunta	a ó Si	b ó No	# de encuestas
1	5	14	19
2	14	5	19
3	14	5	19
Unidad Educativa Santo Domingo de Guzmán (Gualaceo)			
# de pregunta	a ó Si	b ó No	# de encuestas
1	8	2	10
2	10		10
3	9	1	10
Unidad Educativa Ciudad de Gualaceo			
# de pregunta	a ó Si	b ó No	# de encuestas
1	10	10	20
2	13	7	20
3	13	7	20

Unidad Educativa Mercedes Vázquez Correa			
# de pregunta	a ó Si	b ó No	# de encuestas
1	6	14	20
2	6	14	20
3	17	3	20
Unidad Educativa Mercedes de Jesús Molina			
# de pregunta	a ó Si	b ó No	# de encuestas
1	3	5	8
2	4	4	8
3	6	2	8

Tabla de resultados promedio de las encuestas a los estudiantes de Pre-básica y primer año de básica de 5 centros educativos

# Pregunta	Instrumento	Número de respuestas opción A	Número de respuestas opción B	Número de estudiantes encuestados
1	¿Qué dispositivo le resulto más cómodo? A. Dedal () B). control ()	32	45	77
2	¿Qué tipo de juego te gusta más? A. 1 participante () B. 2 participantes ()	47	30	
3	¿Te resultó fácil acostumbrarse al entorno del sistema? A. Si () B. No ()	59	18	

Tabla de resultados en función del tiempo y el número de errores obtenidos por 10 estudiantes en el juego laberinto, con el fin de obtener gráficas de aprendizaje.

Participante 1		Participante 2		Participante 3		Participante 4		Participante 5	
Tiempo	# de errores								
28	9	25	11	20	8	28	8	20	4
20	5	19	8	18	6	23	8	16	4
14	4	15	6	15	7	20	7	11	3
13	4	11	3	15	2	20	5	9	2
13	3	11	3	9	2	15	5	8	2

Participante 6		Participante 7		Participante 8		Participante 9		Participante 10	
Tiempo	# de errores	Tiempo	# de errores						
35	5	20	5	25	7	12	3	20	6
20	4	22	4	20	4	12	3	14	4
15	3	14	2	19	3	14	2	10	3
16	0	14	2	13	4	14	1	10	3
14	0	10	2	9	1	12	1	9	2

En la siguiente tabla se muestra el número de docentes encuestados por centro educativo

Centro Educativo	# de Encuestas
Centro de Desarrollo Infantil Chiquititos	2
Unidad Educativa Santo Domingo de Guzman (Gualaceo)	5
Unidad Educativa Ciudad de Gualaceo	2
Unidad Educativa Mercedes Vazquez Correa	2
Unidad Educativa Mercedes de Jesus Molina	1

En la siguiente tabla se muestra los resultados obtenidos por los docentes en cada pregunta con su respectivo indicador

No de pregunta	Indicador	Instrumento	Si	No
1	Implementar aula virtual	Números de días por mes que asisten los estudiantes a clases de computación a) 1 día b) 2 días c) 3 días d) 4 días e) ___ días	6	5
2	Formación	Conoce algún software educativo para niños menores de 6 años Escriba cual.....	1	10
3	Formación	presentador, ejemplo PowerPoint. En caso de ser si la respuesta ¿con que frecuencia lo hace?	7	4
4	Tesis	Tiene acceso a las salas de audiovisuales de la institución En caso de ser si la respuesta ¿con que frecuencia	7	4
5	Implementar aula virtual	Conoce como agregar audio y video a un material para desarrollar contenidos para su asignatura.	7	4
6	Implementar aula virtual	Conoce lo que es una pizarra digital Interactiva	7	4
7	Formación	Estaría dispuesto (a) a capacitarse en el manejo de software educativo para mejorar el proceso de enseñanza	10	1
8	Tesis	Cree Ud. que el sistema que se probó en el aula, puede ayudar en el proceso de aprendizaje.	11	0
9	Tesis	Seleccione cual de los dos dispositivos cree Ud. que es el mas conveniente para el uso de los alumnos a) Control b) Dedal	6	5

ANEXO 4

MANUAL DE USUARIO

Este manual está destinado para utilizarse con el sistema denominado GIM_DI.

USO DE ESTE MANUAL

En este manual se incluye información detallada relacionada con la utilización del software del sistema GIM_DI y sus dispositivos de mando (control, dedal)

Software del sistema

El software que incorpora este sistema está sujeto a una licencia limitada de LabVIEW. Consulte <http://www.ni.com/labview.html>

Puesto que este sistema utiliza un ordenador, un proyector y una cámara, el uso de estos componentes no será tratado en este manual, si desea saber más información consulte en la guía de usuario del respectivo equipo

INDICE

USO DE ESTE MANUAL 96

Software del sistema.....	96
PRECAUCIONES	97
Seguridad	97
Utilización y manejo.....	97
Condensación de humedad.....	98
Limpieza.....	98
REQUERIMIENTOS DEL ORDENADOR.....	99
REQUERIMIENTOS DEL PROYECTOR	99
REQUERIMIENTOS DE LA CAMARA	99
NOMBRES DE LOS COMPONENTES	100
El control	100
El dedal.....	100
PROCEDIMIENTOS INICIALES.....	101
INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DEL SISTEMA	101
CONFIGURACIÓN INICIAL DEL SOFTWARE DEL SISTEMA.....	103
USO DEL MANDO INALÁMBRICO	104
Carga del mando	104
JUGAR.....	104
UTILIZACIÓN DEL TECLADO EN PANTALLA.....	105
SOPORTE TECNICO	105

PRECAUCIONES

Seguridad

Este producto ha sido diseñado prestando la máxima atención a las medidas de seguridad.

Para tratar de evitar cualquier accidente durante el funcionamiento, siga estas indicaciones:

Siga todas las advertencias, precauciones e instrucciones.

- Si la unidad comienza a funcionar de manera anormal, emite sonidos u olores no habituales o se calienta demasiado, deje de utilizarlo, si esto ocurre mientras se carga desenchufe el cable USB del ordenador
- Póngase en contacto con el desarrollador del software, cuyo teléfono encontrará al final de este manual.

Utilización y manejo

- Utilice el mando en un lugar bien iluminado con luz artificial y mantenga una distancia de seguridad con la pantalla del proyector.

- Evite el uso prolongado del sistema, descanse unos 30 min tras cada hora de juego
- Evite jugar cuando esté cansado o somnoliento.
- Deje de utilizar el sistema inmediatamente si comienza a sentirse cansado o experimenta una sensación de malestar o dolor en las manos o en los brazos mientras utiliza el mando inalámbrico. Si el malestar persiste, consulte a su médico.
- Si sufre alguno de los siguientes problemas de salud, deje de utilizar el sistema inmediatamente. En caso de que los síntomas persistan, póngase en contacto con un médico.
 - Vértigo, náuseas, fatiga o síntomas similares al mareo.
 - Molestias o dolor en determinadas partes del cuerpo, como en los ojos, oídos, manos o brazos.
- Mantenga el sistema y los accesorios, incluyendo tiras y bridas para cables, fuera del alcance de los niños pequeños.
- Nunca desmonte ni modifique el sistema ni los accesorios
- No utilice el sistema ni los accesorios cerca del agua.
- No permita que se introduzcan líquidos, partículas pequeñas u otras sustancias extrañas en el sistema ni en los accesorios.
- No toque los conectores del sistema ni los accesorios.
- No exponga el sistema ni los accesorios a altas temperaturas, a humedad elevada ni a la luz solar directa.

- No coloque el sistema ni los accesorios sobre superficies inestables, inclinadas o sometidas a vibraciones.
- No coloque el sistema en otra posición que no sea en vertical o en horizontal.
- Tenga cuidado al transportar el sistema. Si no lo sujeta firmemente, el sistema podría caerse y provocar daños o lesiones.
- No mueva ni cambie la posición del sistema con un disco insertado. Las vibraciones podrían provocar que se raye el disco o daños en el sistema.
- No apague el ordenador del sistema mientras se estén grabando o cargando datos del disco duro.
-

No coloque el sistema, ni los accesorios conectados, en el suelo ni en lugares en los que pueda provocar que las personas tropiecen al pasar (especialmente el proyector).

No permita que el cuerpo entre en contacto con el sistema ni obstruya el paso del aire a través de las rejillas de ventilación de éste durante períodos de tiempo prolongados mientras lo utilice. El contacto prolongado con el sistema en estas condiciones podría provocar quemaduras

Condensación de humedad

Si se traslada el sistema a un lugar frío a uno cálido, puede condensarse humedad en la lente de la cámara. Si ocurre esto, es posible que el sistema no funcione correctamente. En este caso, extraiga la cámara del ordenador, y apague y desenchufe el sistema. No vuelva a conectar al cámara hasta que se haya evaporado la humedad (podrían transcurrir varias horas). Si el sistema sigue sin funcionar correctamente, póngase en contacto con el desarrollador del sistema, cuyo teléfono encontrará al final de este instructivo

Limpieza

Por razones de seguridad, antes de limpiar el sistema o los accesorios conectados, desconecte el cable de alimentación AC del proyector y la computadora de la toma de corriente eléctrica.

Superficies externas (cubierta de plástico del sistema y del mando inalámbrico)

Siga las instrucciones facilitadas a continuación para contribuir a evitar que el exterior del producto se deteriore o se decolore.

- Límpiela con un paño suave y seco.
- No aplique insecticidas ni otras sustancias volátiles.
- No coloque ningún tipo de material de goma o vinilo en el exterior del producto durante un período de tiempo prolongado.
- No utilice disolventes ni otras sustancias químicas. No lo limpie con paños de limpieza tratados químicamente.

Rejillas de ventilación

Cuando se acumule polvo en las rejillas de ventilación del proyector u ordenador, elimínelo con una aspiradora de baja potencia.

Conectores

No utilice el sistema si los conectores o el cable de alimentación AC no están limpios. Si se utiliza el sistema con los conectores sucios, es posible que el flujo de corriente eléctrica se corte. Limpie la suciedad con un paño seco.

REQUERIMIENTOS DEL ORDENADOR

A continuación se detallan los requerimientos mínimos del CPU para que funcione el sistema sin inconvenientes:

- Sistema Operativo Windows XP (pack 3) o superior.
- Memoria RAM de 512 MB
- Procesador Pentium 4 de 1.8GHz o superior

Nota: el programa está desarrollado para ejecutarse solo en sistemas operativos Windows.

Para correr la aplicación en otro sistema operativo debe crearse una máquina Virtual

REQUERIMIENTOS DEL PROYECTOR

- Resolución de pantalla 1024 x 760
- Corrección trapezoidal + 30° a -30° horizontal y vertical
- Brillo: 2240 lúmenes
- Ajuste de Direccionamiento

Nota: las pruebas de funcionamiento se realizaron con el proyector EPSON S12, sin embargo funciona con cualquier proyector que muestre una pantalla de 1024 x 760



Proyector EPSON S12

REQUERIMIENTOS DE LA CAMARA

- Resolución de la cámara 640 x 480
- Se debe poder modificar las siguientes funciones.

Brillo, el matiz, la saturación, gamma, exposición, espejo (mirror).

Nota: Se ha probado el sistema con cámaras Omega y D-link, cuyo modelo se muestra en la siguiente figura.

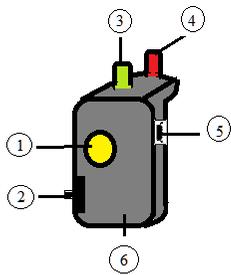


Cámara D-link 120

Cámara Omega

NOMBRES DE LOS COMPONENTES

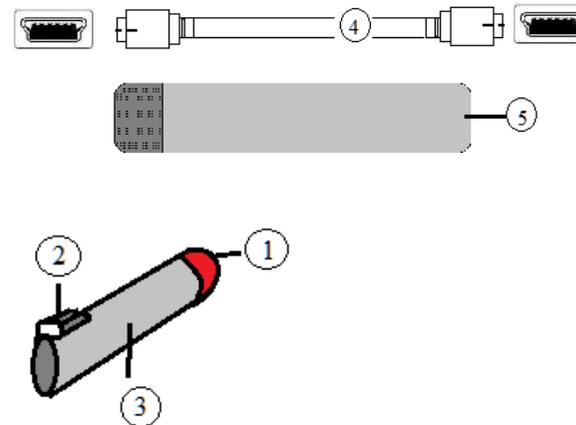
El control



Partes del control

- 1) pulsante, enciende la luz color verde del control
- 2) Interruptor, enciende la luz roja o azul del control
- 3) Luz verde, habilita el clic izquierdo del mouse.
- 4) Luz roja del control
- 5) Puerto mini- USB, se utiliza para cargar la batería o como fuente de alimentación para el dedal
- 6) Carcasa del control

El dedal



- 1) Luz roja del dedal

- 2) Puerto mini- USB, se utiliza para cargar la batería o como fuente de alimentación para el dedal
- 3) Carcasa del dedal
- 4) Cable de alimentación
- 5) Banda sujetadora del control

Avisos

- No coloque el sistema en un área donde haya exceso de polvo o humo de cigarrillos. La acumulación de suciedad o residuos de humo de cigarrillos en los componentes internos, así como la lente de la cámara puede ocasionar fallos en el sistema.

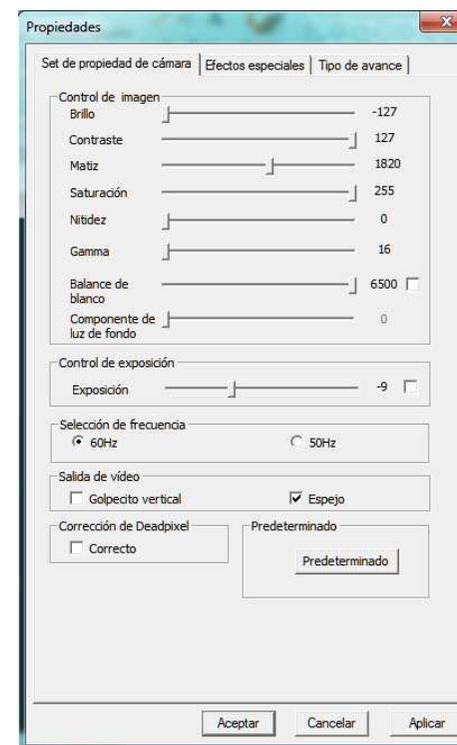
- No mueva ni cambie de posición el ordenador ni el proyector mientras el sistema este funcionando. La vibración resultante de mover el sistema puede producir des-calibración, daños en los datos o la pérdida de los mismos

PROCEDIMIENTOS INICIALES

1. Conectar la cámara al computador he instalar sus controladores.
2. Conectar el proyector al ordenador, la distancia entre estos dos queda a gusto del técnico que va a realizar la implementación del aula virtual.
3. Instalar el programa AmpCam.exe
4. Instalar el programa GIM_DI.

INSTALACIÓN DEL SOFTWARE DEL SISTEMA

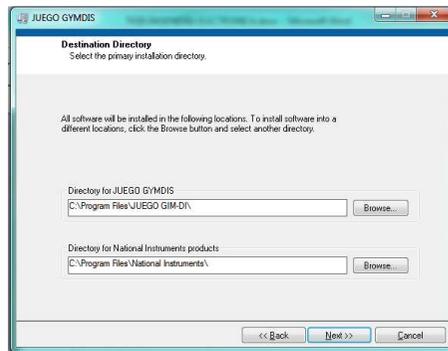
1. Abrimos la aplicación “AmpCam”, desplegamos el menú “Opción”, seleccionamos “Filtro de captura de video” y lo configuramos con los valores que se muestra en la siguiente imagen.



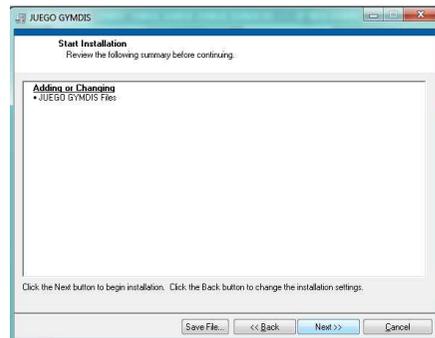
Configuración de parámetros de la cámara

2. Instalamos el programa GIM-DI siguiendo los pasos que se indican.

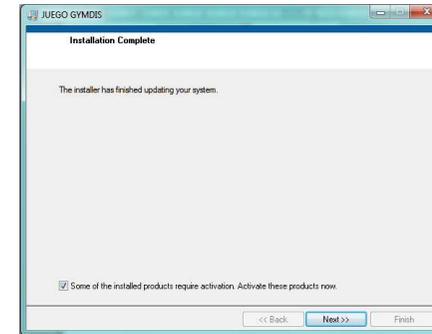
Abrimos la carpeta GIM-DI/INSTALDOR/VOLUME/ dependiendo de donde se encuentre el instalador y ejecutamos el setup.exe (cuando pide el serial le ponemos cancelar)



Clic en Next



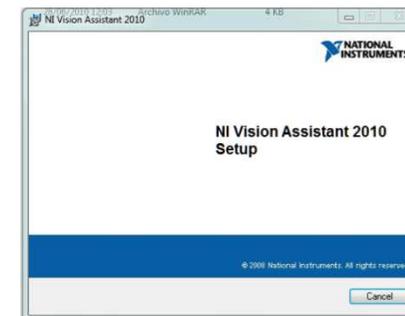
Clic en Next



Clic en Next y Finalizar

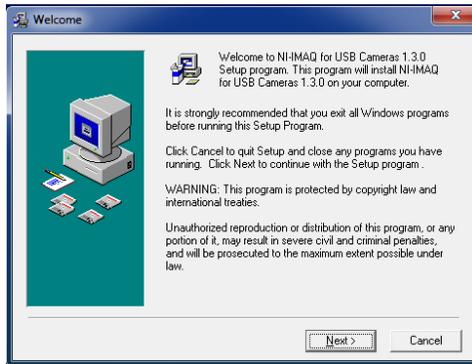
- 3) Instalamos el módulo de visión de LabVIEW, es gratuito.

Este se encuentra en la carpeta "NI_Vision_Assistant", luego "VisionAssistant" y ejecutar el archivo que tiene como icono una computadora llamado "VisionAssistant".(instalamos la versión de evaluación)



Le damos clic en "Next" luego en "Finalizar"

- 4) Ejecutamos el archivo " ni_imaq_usb_installer_86.exe"



Le damos clic en Next> y por último en finalizar

5) Reiniciamos el ordenador, y el programa está listo para utilizarse.

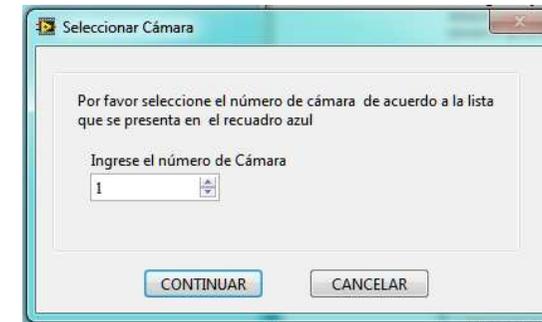
CONFIGURACIÓN INICIAL DEL SOFTWARE DEL SISTEMA

1) Ejecute el programa GIM_DI, desde el menú inicio.

La primera ventana que aparece es la que se muestra en la figura siguiente Figura, en esta se visualizan las cámaras que están instaladas en el ordenador con su nombre genérico junto a un número, por lo que debemos elegir el dispositivo que se va a utilizar para ejecutar la aplicación.



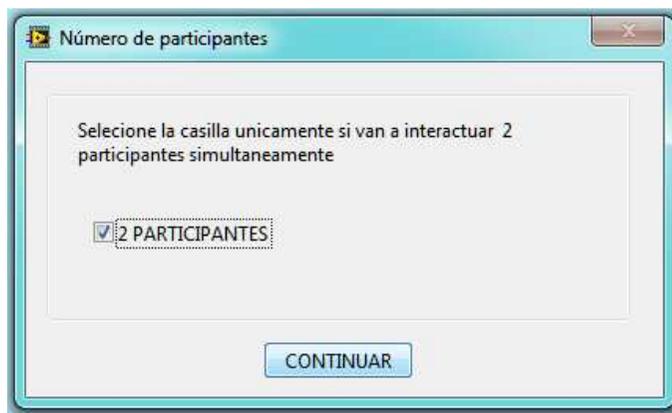
Numeración y descripción de las cámaras instaladas en el ordenador



Clic en Continuar

2) Una vez elegida la cámara aparece otra ventana con la opción de seleccionar el número de participantes que van a interactuar simultáneamente.

Está preestablecido para un solo jugador en caso de participar dos personas hay que darle un clic en el *check-box* y luego en el botón “CONTINUAR”.



USO DEL MANDO INALÁMBRICO

Para utilizar el mando inalámbrico, primero debe asegurarse que la cámara esta correctamente enfocada sobre el participante, para ello mientras el programa se encuentre en ejecución, la persona debe mover su mano haciendo círculos hasta que se acostumbre al entorno, si el enfoque es correcto un cursor debe desplazarse en la pantalla de acuerdo a los movimientos que se realicen.

Carga del mando

Conecte el mando al ordenador por medio de un cable USB, asegúrese que el dispositivo este en modo Encendido.

El tiempo de carga completa de la batería es aproximadamente de 1 hora.

Nota:

- El mando no se debe utilizar mientras se carga.
- Realice la carga en un lugar donde la temperatura ambiente oscile entre 10 °C y 30 °C. Es posible que la carga no sea tan efectiva si se realiza en otros entornos.
- El mando no se cargará mientras el sistema esté apagado (en modo de espera).

JUGAR

Para jugar únicamente es necesario colocarse frente a la cámara, observando lo que muestra el proyector y mover el dispositivo, esto provocará que se mueva un cursor en la pantalla

Para regresar al menú anterior, o salir de un juego determinado es necesario dirigirse hasta el botón que se muestra en la siguiente figura y darle clic con el mando inalámbrico.



Botón para salir de los juegos y retornar al menú

Para salir de todo el programa presionar la tecla “ESC”.

UTILIZACIÓN DEL TECLADO EN PANTALLA

Para utilizar esta funcionalidad el modo de juego debe estar en “1 Participante”, el teclado que se utiliza es el que viene incorporado en el sistema operativo WINDOWS.

Para ejecutarlo debemos dirigirnos al menú INICIO-Todos los Programas- Accesorios-Accesibilidad y Teclado en pantalla

Cuando está en modo de un participante el control actúa como un mouse, por lo que podemos utilizar muchos programas de ordenador que requieran únicamente el uso del mouse.



Teclado de Windows

SOPORTE TECNICO

Contacto: Cristian Valencia

Teléfonos: (098)-7924441- (07)2257498

E-mail: cvalencia@est.ups.edu.ec

Cuenca - Ecuador