DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN LÚDICA BASADA EN EL DISPOSITIVO KINECT COMO HERRAMIENTA DE APOYO PARA NIÑOS CON DISCAPACIDAD FÍSICA EN EL ÁREA DE REHABILITACIÓN DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL JOSÉ CARRASCO ARTEAGA

ANGEL ANDRES PÉREZ MUÑOZ, PAOLA CRISTINA INGAVELEZ GUERRA
CÁTEDRA UNESCO "TECNOLOGÍAS DE APOYO PARA LA INCLUSIÓN EDUCATIVA"
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TECNOLOGÍAS DE ASISTENCIA (GI-IATA)

14 DE NOVIEMBRE DE 2018
CUENCA - ECUADOR

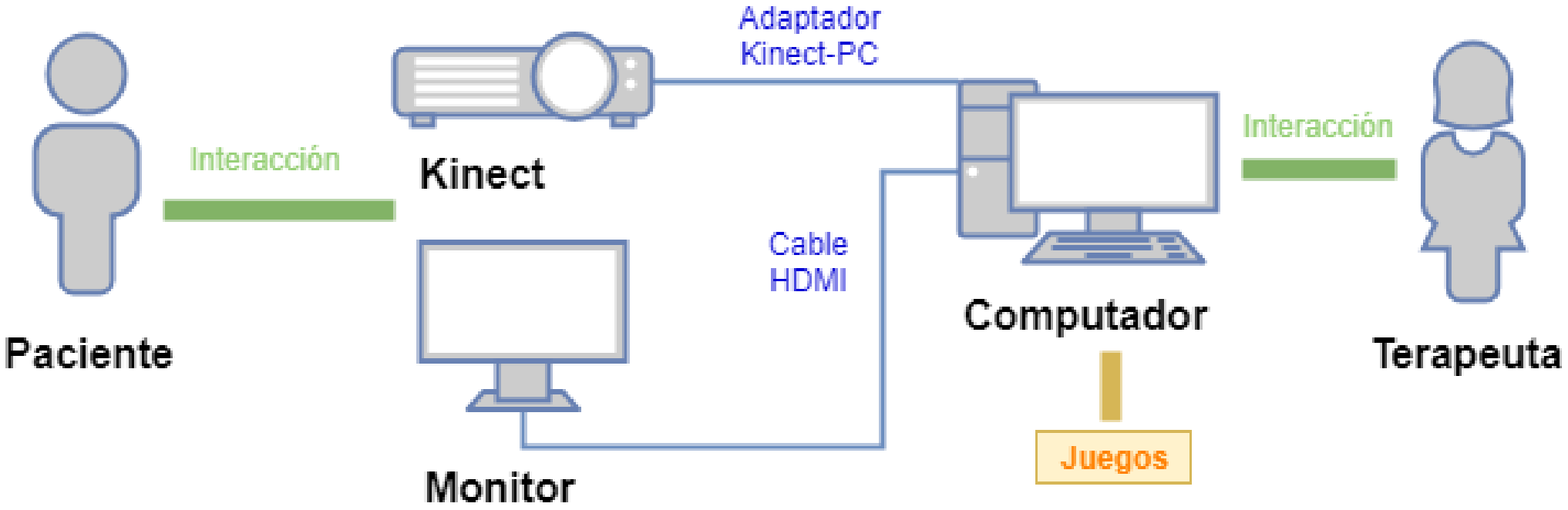
CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- Resumen
- Introducción
- Propuesta de Aplicación
- Resultados
- Conclusiones
- Trabajo Futuro

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- Resumen
- Introducción
- Propuesta de Aplicación
- Resultados
- Conclusiones
- Trabajo Futuro

RESUMEN



Aplicación Lúdica → Usada por terapeutas para brindar → Terapias de rehabilitación en niños → Haciendo uso del sensor Kinect

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- Resumen
- Introducción
- Propuesta de Aplicación
- Resultados
- Conclusiones
- Trabajo Futuro

INTRODUCCIÓN: DISCAPACIDAD FÍSICA

Un término genérico que abarca deficiencias, limitaciones de la actividad y restricciones a la participación

(Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud)

Problemas que afectan a una estructura o función corporal

Limitaciones de la actividad

Dificultades para ejecutar acciones o tareas

Restricciones de la participación

(OMS)

Limita o impide el desempeño motor de la persona.

INTRODUCCIÓN: ESTADÍSTICAS

Organización Mundial de la Salud, 2015

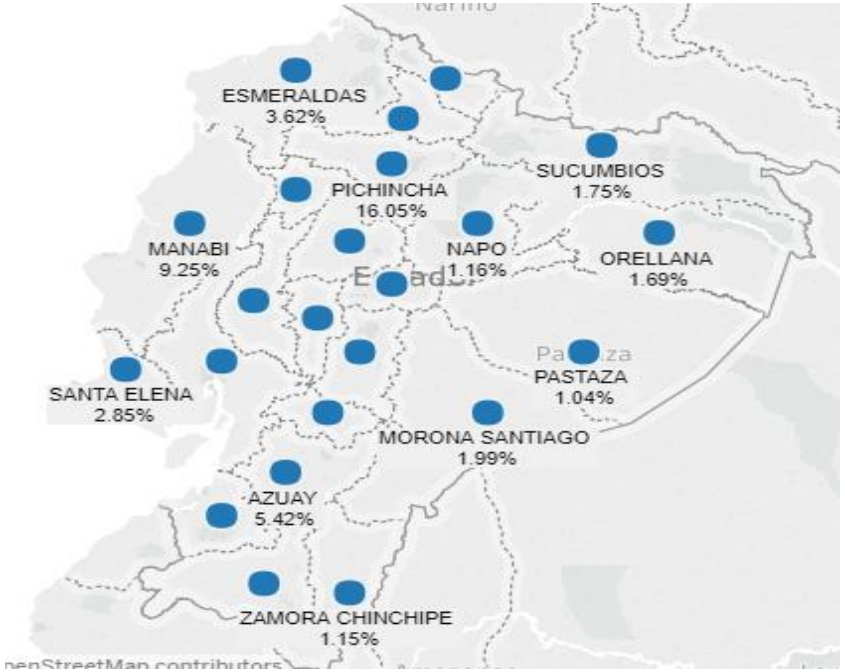
Niños con discapacidad:

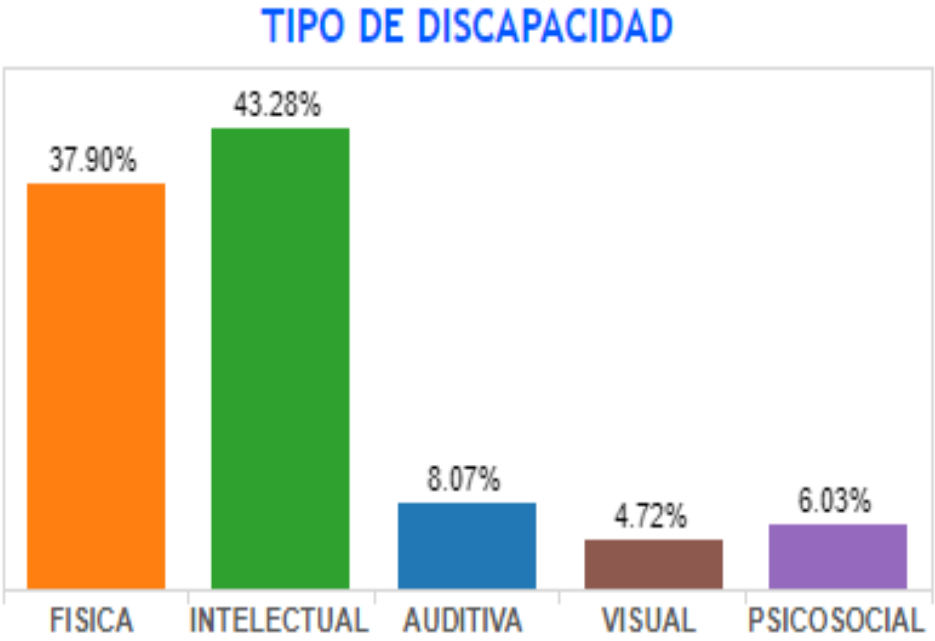
93 millones de niños (1 de cada 20 niños menos de 14 años)

CONADIS, 2018

Ecuador: 31.047 niños registrados que poseen algún tipo de discapacidad

Azuay: 1335 niños registrados que poseen algún tipo de discapacidad (5.42%)





Introducción: Proceso de Rehabilitación

Proceso de Rehabilitación

- Expertos de la salud recomiendan cumplir con un proceso de rehabilitación mediante sesiones de terapia
- La edad es un factor clave
- Los terapeutas realizan ejercicios diseñados para ayudar al paciente a mejorar su condición física
- Dependiendo de su edad o condición el terapeuta usa elementos lúdicos, juegos y temas de interés para poder atraer al niño a la terapia
- Es importante la cooperación del paciente con el terapeuta en el proceso.

Introducción: Proceso de Rehabilitación Tradicional

Terapia Tradicional

- La mayoría de los centros que ofrecen terapia física no realizan sus sesiones apoyadas de la tecnología actual.
- Sus herramientas lúdicas más comunes son utensilios de madera (Rompecabezas, Abaco, Domino, Aros, Formas geométricas, etc.), juegos en papel (Laberintos, Unir con líneas, Colorear, etc.), vallas, colchonetas, pelotas, etc.
- Siendo estos utensilios en muchos casos no muy llamativos para los pacientes pediátricos convirtiéndose en una de las causas por las cuales no se enganchan en la terapia que se le brinda.
- A menudo son vistos por ellos como un trabajo y no como un juego por lo que no están animados a realizarlos

INTRODUCCIÓN: ESTUDIO DE CAMPO

- Se llevó a cabo en las instalaciones del Área de Neurodesarrollo infantil del Hospital José Carrasco Arteaga
- En dos semanas se observó a pacientes que asisten y las sesiones de terapia que reciben
- Se pudo observar y determinar que ejercicios son los más usados por los terapeutas para la rehabilitación de los pacientes
- Se pudo obtener información para el planteamiento de juegos que harán uso del sensor Kinect

Nombre	Paciente	**Edad**	9
Patología	Trastorno Motor	**Fecha sesión**	20/8/2017
Dinámica/Juego			
Armar Rompecabezas, Abaco, Discos			
Observación			
La paciente tiene que armar tres tipos de Rompecabezas, colocar esferas de madera en el Abaco por color y pasar discos de un lugar a otro.			

Introducción: Pacientes que pueden realizar las actividades lúdicas con la aplicación

5-16 Años			Habilidad motriz			
			Superior	Normal	Alteración	Dispraxia
Condición de Salud	Síndrome de Down	Leve				
		Moderado				
		Severo				

5-16 Años			Habilidad motriz			
			Superior	Normal	Alteración	Dispraxia
Condición de Salud	Trastorno Motor	Leve				
		Moderado				
		Severo				

5-16 Años			Habilidad motriz			
			Superior	Normal	Alteración	Dispraxia
Condición de Salud	Déficit intelectual	Leve				
		Moderado				
		Severo				

5-16 Años			Habilidad motriz			
			Superior	Normal	Alteración	Dispraxia
Condición de Salud	Parálisis Cerebral	Nivel 1				
		Nivel 2				
		Nivel 3				
		Nivel 4				
		Nivel 5				

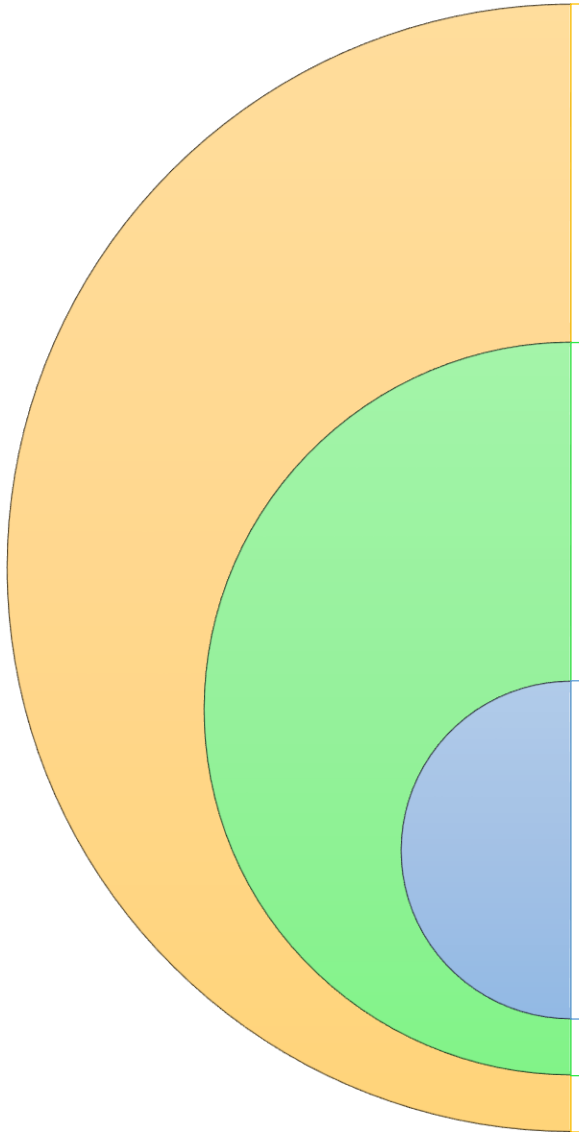
5-16 Años			Habilidad motriz			
			Superior	Normal	Alteración	Dispraxia
Condición de Salud	Autismo	Grado 1				
		Grado 2				
		Grado 3				

Introducción: Herramientas tecnológicas de soporte a la rehabilitación física

Juegos Serios

- Son juegos diseñados con el propósito de cumplir objetivos muy distintos al mero entretenimiento del usuario
- Aprovechan la interactividad y el entretenimiento propios de los juegos para ofrecer valor añadido con el que el usuario se puede beneficiar o retroalimentar
- Una de las principales ventajas de los juegos serios es el aumento en la motivación y el enganche con la situación en la que se le aplique
- El sensor Kinect el más conocido por terapeutas aplicable en sus sesiones de terapia

INTRODUCCIÓN: TRABAJOS RELACIONADOS

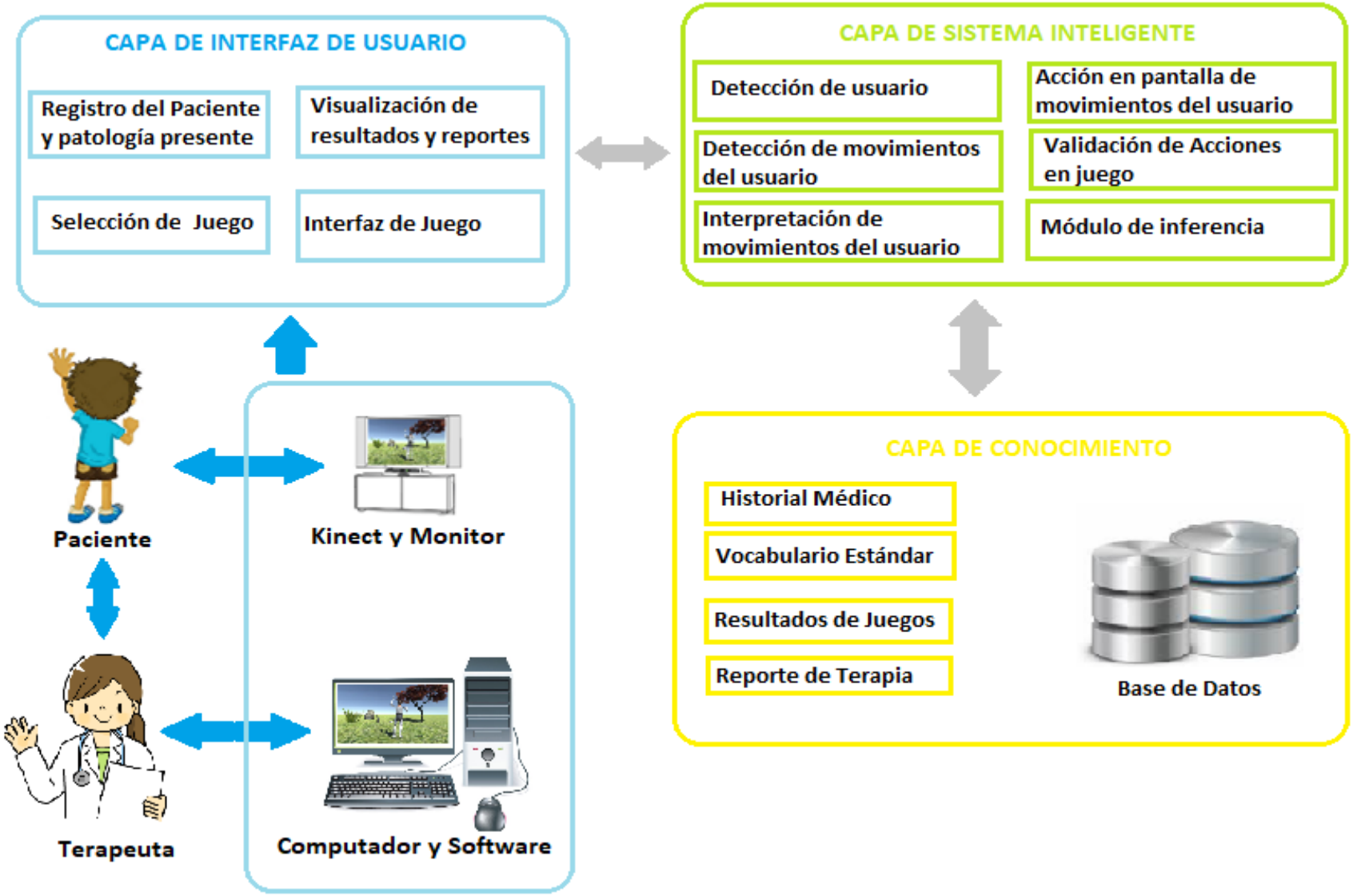


Aplicación telemática para uso terapéutico utilizando Kinect para Windows y SDK v. 1.6 - Alejandro Murillo y Montserrat Marcal, España 2012	• Herramienta terapéutica pensada para la neurorehabilitacion mediante cuatro juegos. • Posee un sistema de administración, monitorización y gestión .
A Kinect-based upper limb rehabilitation system to assist people with cerebral palsy - Chang, Han y Tsai, Taiwan 2013	• Evaluaron la posibilidad de rehabilitar a dos adolescentes de 14 años con parálisis cerebral • Haciendo uso de aplicaciones que usan el sensor Kinect para la interacción • el aumento significativo en la motivación para la realizar las terapias de rehabilitación para sus extremidades superiores
Aproximación completa a la rehabilitación de las extremidades superiores con juegos serios para terapia física intensiva en grupo o entrenamiento individual de biorretroalimentación - Marcos Cordeiro, Diego Joao y Ana Cervi, Brazil 2015.	• Juego serio para apoyar a la terapia física de miembros superiores. • El objetivo es ser un complemento para ayudar a los fisioterapeutas a tratar pacientes con hemiplejia y hemiparesia. • Fase previa a la implementación en sesiones de rehabilitación

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- Resumen
- Introducción
- Propuesta de Aplicación
- Resultados
- Conclusiones
- Trabajo Futuro

Propuesta de la Aplicación: Arquitectura General



Propuesta de la Aplicación: Hardware Utilizado

Computador

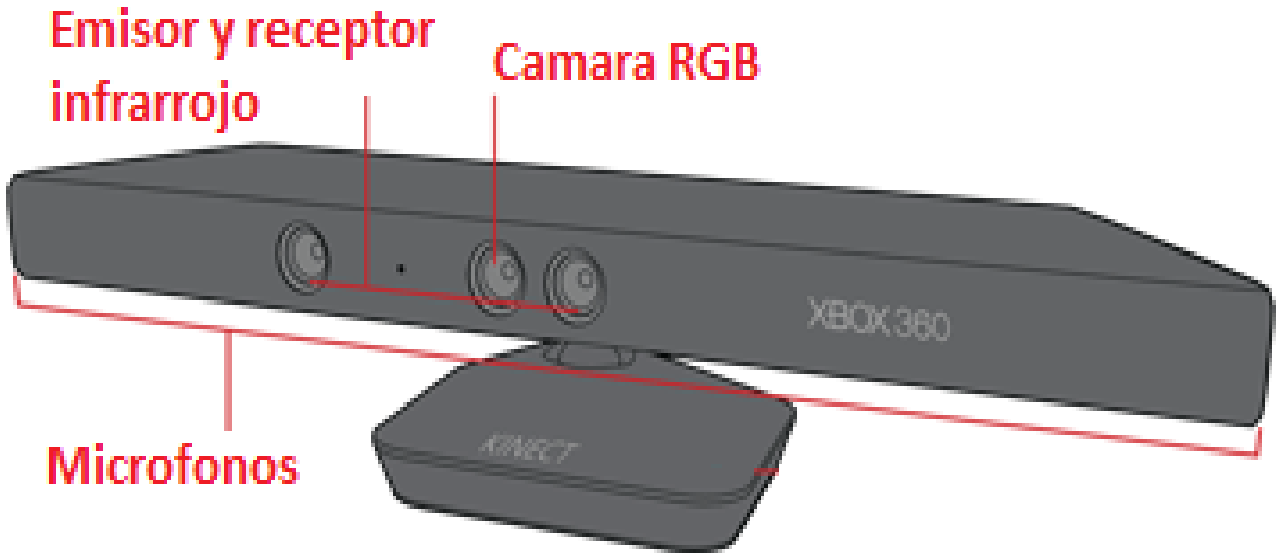
- SO Windows
- Procesador 2.6 GHz
- RAM 6 GB
- Tarjeta de video Intel HD Graphics 400
- 10 GB espacio en disco
- 1 x *USB* 3.0 - 1 x *USB* 2.0 - *HDMI*

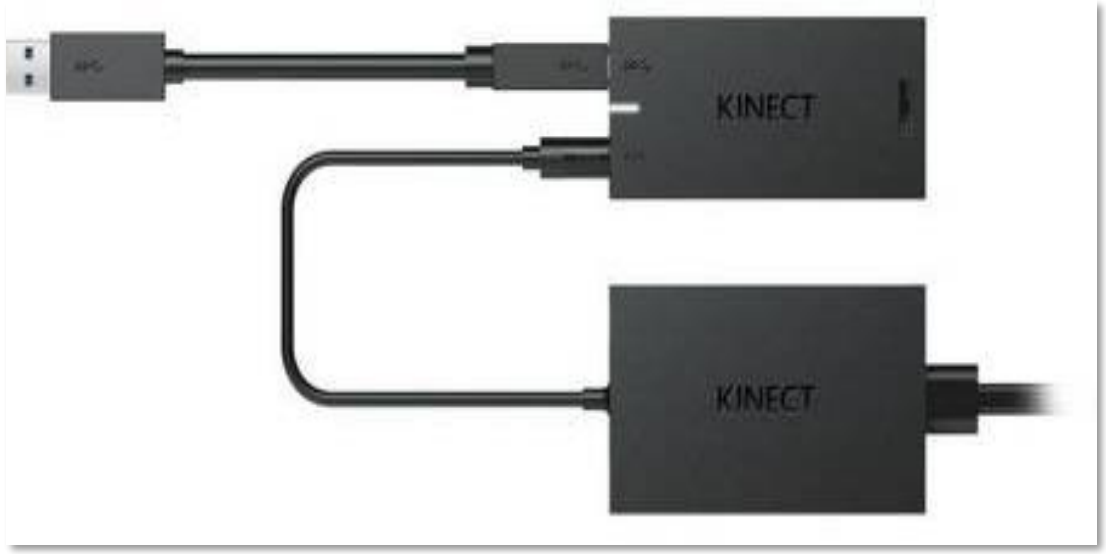
Kinect

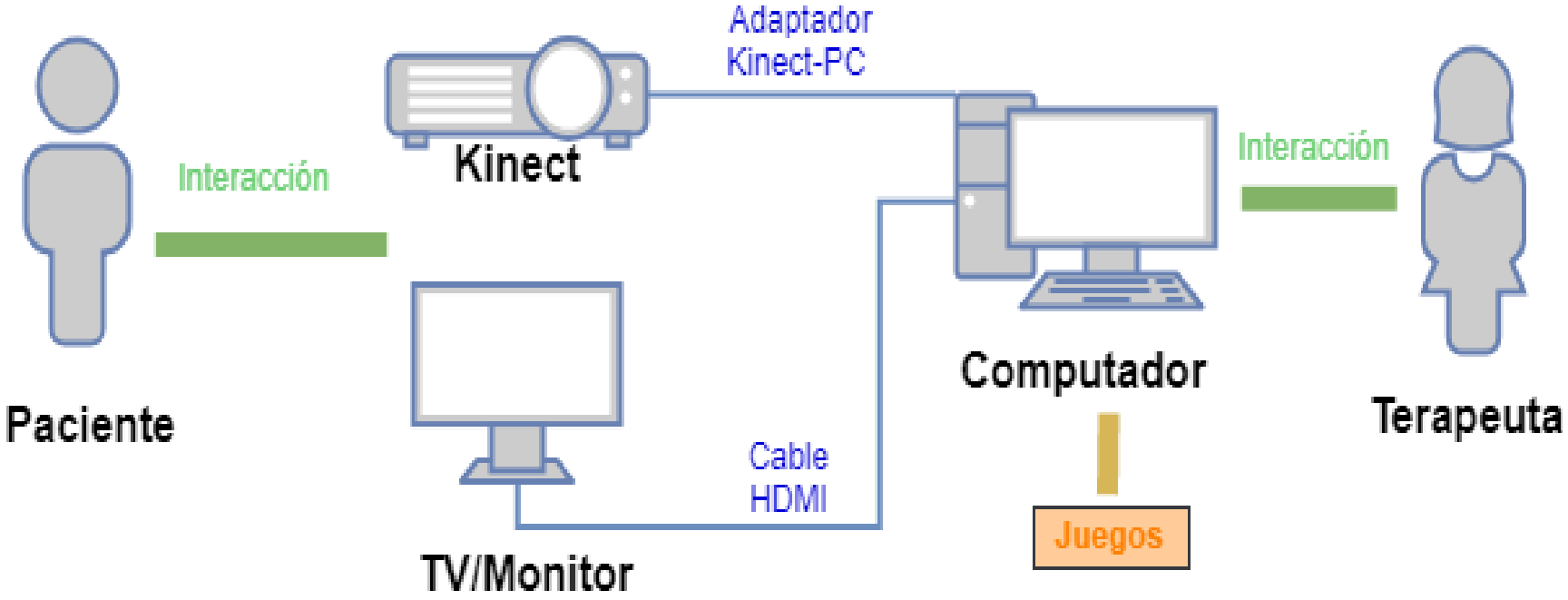
- Dispositivo controlador de juego desarrollado por Microsoft
- Interactuar con juegos de manera física es decir con movimientos de su cuerpo

Adaptador

- Necesario para el uso de Kinect de Xbox One en un computador con SO Windows


Emisor y receptor infrarrojo
Camara RGB
Microfonos
XBOX 360
KINECT

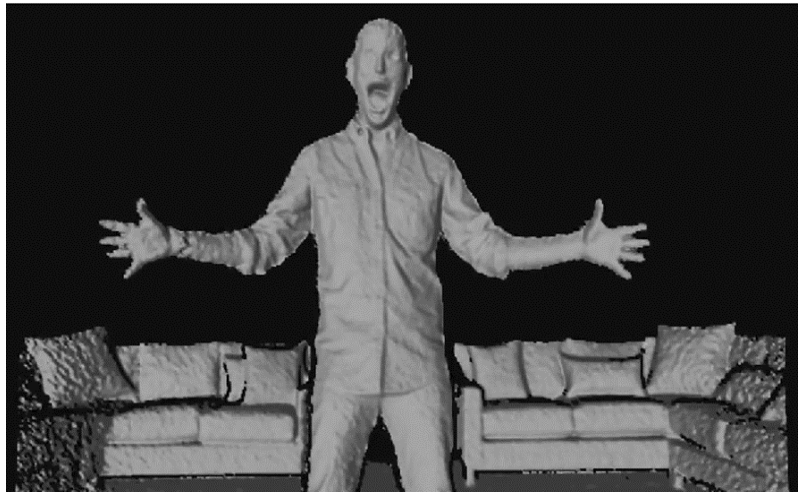

KINECT
KINECT

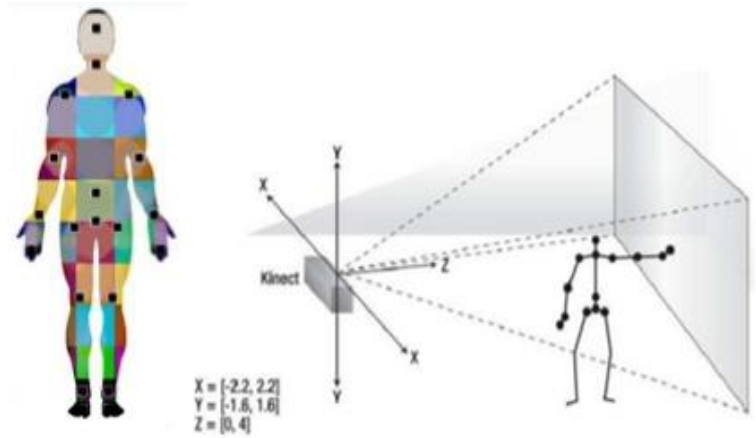

Adaptador
Kinect-PC
Kinect
Interacción
Interacción
Paciente
Computador
Terapeuta
Cable
HDMI
TV/Monitor
Juegos

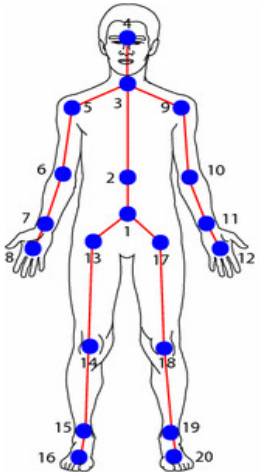
Propuesta de la Aplicación: Funcionamiento de Kinect

Fases de reconocimiento de usuario de Kinect

- **Fase 1 Mapa de profundidad**
- **Fase 2 Identificación de usuario**
- **Fase 3 Segmentación**
- **Fase 4 Identificación de Articulaciones**
- **Fase 5 Construcción del esqueleto**







1 Cadera Central
2 Espina Dorsal
3 Hombro Central
4 Cabeza
5 Hombro Derecho
6 Codo Derecho
7 Muñeca Derecha
8 Mano Derecha
9 Hombro Izquierdo
10 Codo Izquierdo
11 Muñeca Izquierda
12 Mano Izquierda
13 Cadera Derecha
14 Rodilla Derecha
15 Tobillo Derecho
16 Pie Derecho
17 Cadera Izquierda
18 Rodilla Izquierda
19 Tobillo Izquierdo
20 Pie Izquierdo

Propuesta de la Aplicación: Software Utilizado

Unity

- Motor de desarrollo de videojuegos 2D o 3D con soporte a multiplataforma.
- Interfaz robusta e intuitiva.
- Uso de escenas para la distribución de los objetos de juego

SQLite

- Sistema de gestión de bases de datos relacional
- Software Libre
- Multiplataforma
- Ventajas: Tamaño, Rendimiento, Portabilidad

C#

- Lenguaje de programación orientado a objetos
- Desarrollado y estandarizado por Microsoft
- Integración con Unity

Kinect with MS-SDK

- Desarrollada por Rumen Filkov
- Libre en la Assets Store de Unity
- Hace uso del Kinect SDK/Runtime provisto por Microsoft

Propuesta de la Aplicación: Capa de Conocimientos

Permite almacenar y recuperar la información de los pacientes y de las sesiones de terapias realizadas

Información usada para generar los reportes o continuar con la terapia en el último nivel de juego alcanzado

Propuesta de la Aplicación: Capa de Interfaz de Usuario

Manejará la interacción del paciente con los juegos

Interfaz amigable que llame la atención al paciente y lo anime a jugar

Interfaz simple y fácil de usar para la configuración del juego

Propuesta de la Aplicación: Capa de Sistema Inteligente

Obtiene los datos que el sensor Kinect proporciona

Interpreta los movimientos del usuario

Validando las dinámicas necesarias en cada juego y nivel

Infiere los datos recaudados para proporcionar un reporte

PROPUESTA DE LA APLICACIÓN: METODOLOGÍA A SEGUIR

La metodología Scrum
Asegura que el producto final cumplirá con las expectativas del usuario.

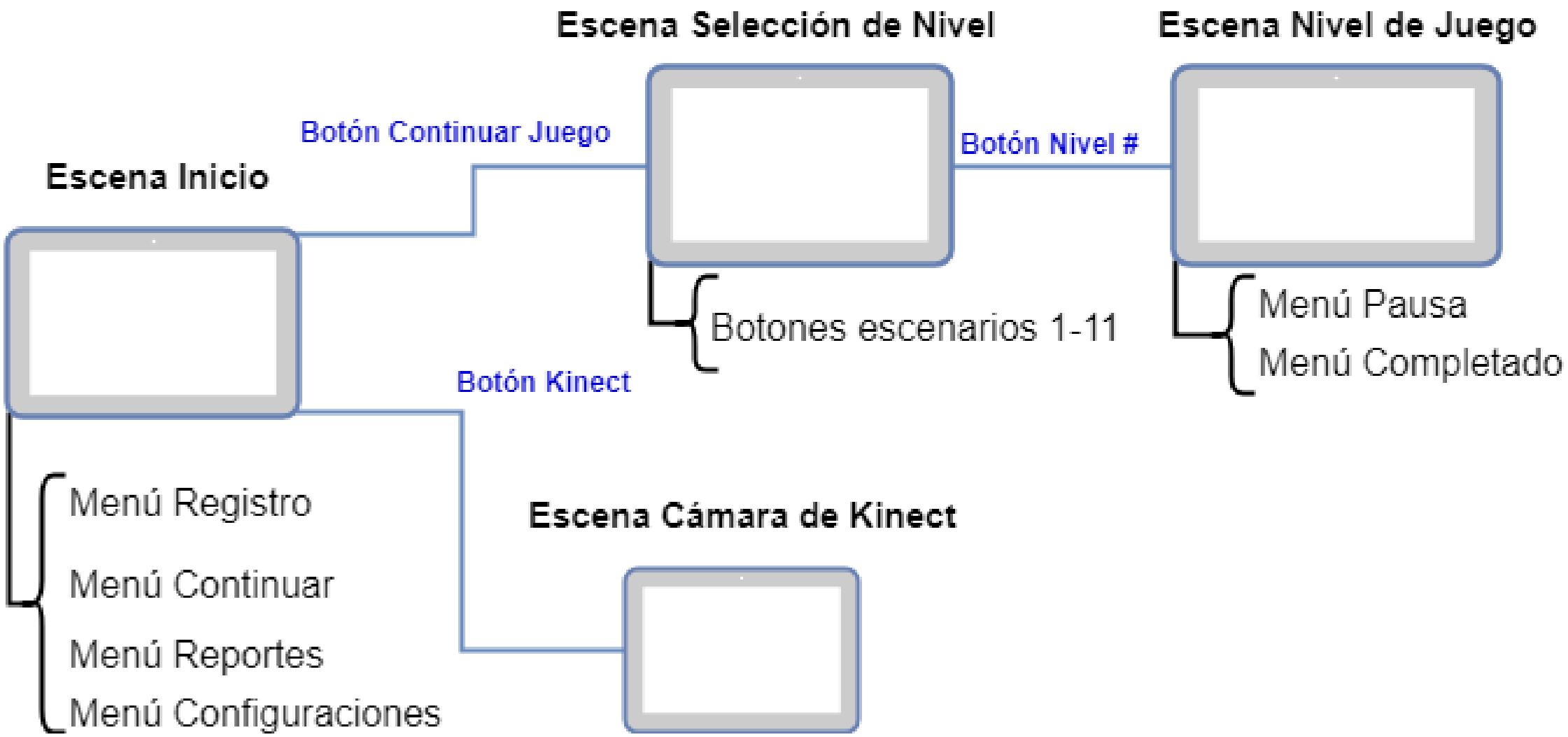
Propuesta del Sistema: Juegos Planteados

Farm Fun Time

Juego basado en un rompecabezas tradicional ambientado en una granja, en la que el usuario interactúa con el juego realzando movimientos de su mano, teniendo como objetivo sujetar una pieza y encajarlo en su lugar.

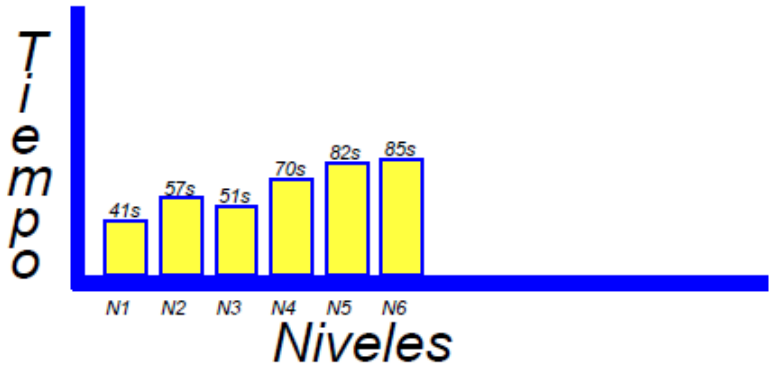
Configuraciones aplicables

- Velocidad de cursor en pantalla
- Modo de sujeción de pieza
- Precisión de encaje de piezas


Escena Selección de Nivel
Escena Nivel de Juego
Botón Continuar Juego
Botón Nivel #
Escena Inicio
Botones escenarios 1-11
Menú Pausa
Menú Completado
Botón Kinect
Menú Registro
Escena Cámara de Kinect
Menú Continuar
Menú Reportes
Menú Configuraciones

Reporte de Juego FarmFunTime

Nombre: Jeremy Granda
Edad: 5
Niveles completados: 6
Genero: Masculino
Patología: Retraso Mental
Observación: Ninguna

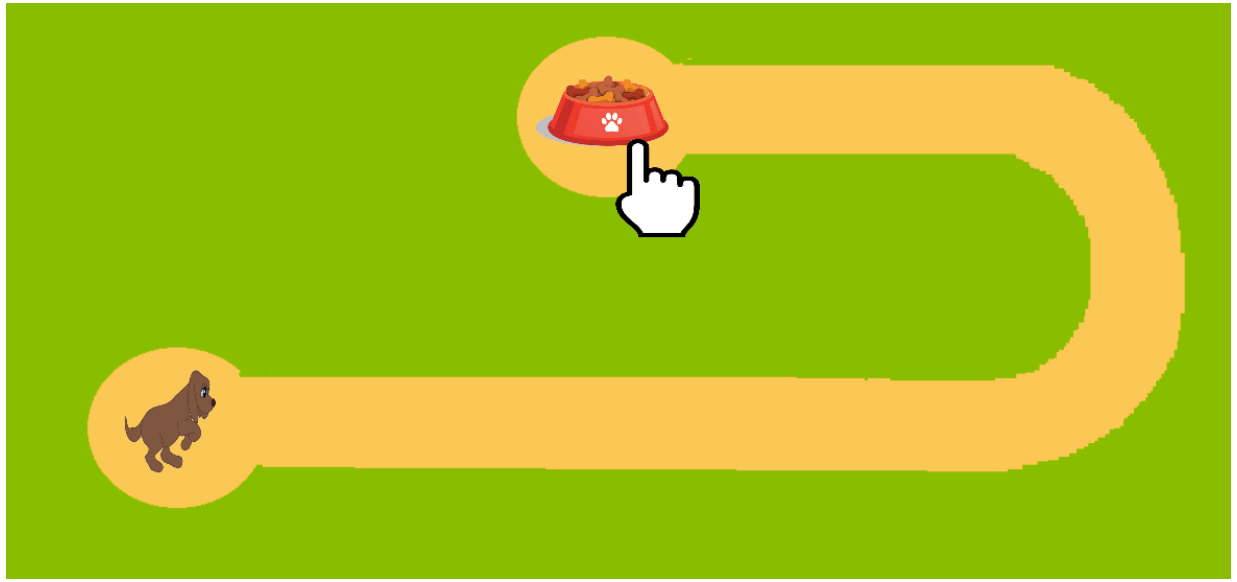


Fecha	Nivel	Tiempo	Modo	Precisión	Vel. de Mano	Agarres
13/03/2018	1	00:00:41	Posicionar	0.5	4	3
13/03/2018	2	00:00:57	Posicionar	0.5	4	0
15/03/2018	3	00:00:51	Posicionar	0.5	4	0
15/03/2018	4	00:01:10	Posicionar	0.5	4	0
19/03/2018	5	00:01:22	Posicionar	0.5	4	0
19/03/2018	6	00:01:25	Posicionar	0.5	4	0

Propuesta del Sistema: Juegos Planteados

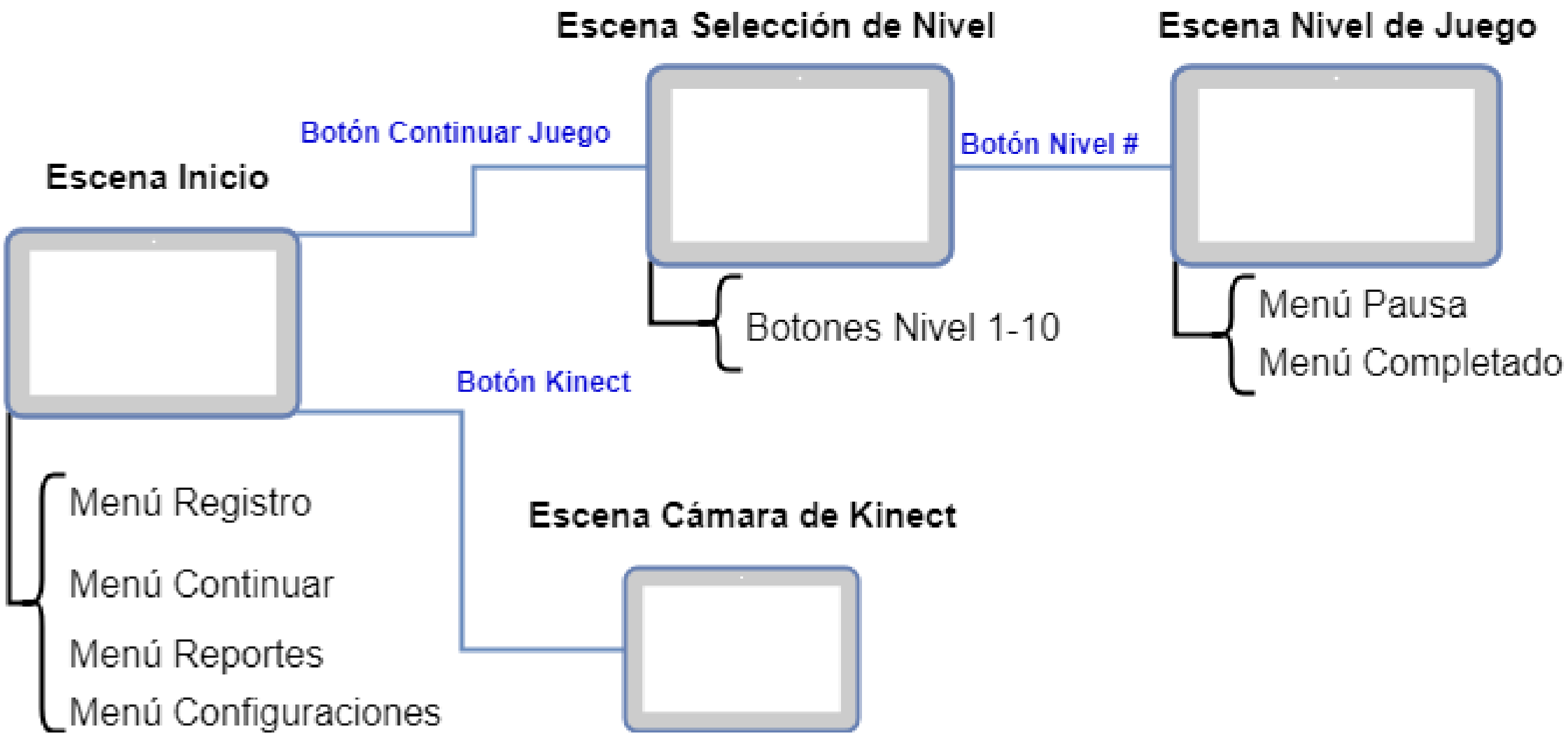
Encuentra la Comida

Juego basado en un laberinto en el que un animal debe llegar a su comida, en este juego el usuario mueve una mano en pantalla con el movimiento la suya, con el objetivo de llevar a un animal a su comida sin salirse del camino, teniendo que hacer movimientos precisos.



Configuraciones aplicables

- Velocidad de cursor en pantalla
- Modo de sujeción de pieza
- Lateralidad


Escena Selección de Nivel
Escena Nivel de Juego
Botón Continuar Juego
Botón Nivel #
Escena Inicio
Botones Nivel 1-10
Menú Pausa
Menú Completado
Botón Kinect
Menú Registro
Menú Continuar
Menú Reportes
Menú Configuraciones
Escena Cámara de Kinect

Reporte de Juego Encuentra la Comida

Nombre: Joselyn Chacho
Edad: 7
Genero: Femenino
Patologia: Autismo
Observacion: Ninguna
Niveles completados: 9

Fecha	Nivel	Tiempo	Modo	Lateralidad	Vel. Mano	Intentos	Agarres
12/03/2018	1	00:01:10	Posicionar	Diertro	1	3	3
12/03/2018	2	00:01:05	Posicionar	Diertro	1	2	2
13/03/2018	3	00:01:48	Posicionar	Diertro	1	3	4
13/03/2018	4	00:02:32	Posicionar	Diertro	1	3	2
15/03/2018	5	00:03:28	Posicionar	Diertro	1	4	3
15/03/2018	6	00:03:55	Posicionar	Diertro	1	5	5
19/03/2018	7	00:02:15	Posicionar	Diertro	1	3	3
19/03/2018	8	00:03:58	Posicionar	Diertro	1	4	4
23/03/2018	9	00:04:12	Posicionar	Diertro	1	4	6

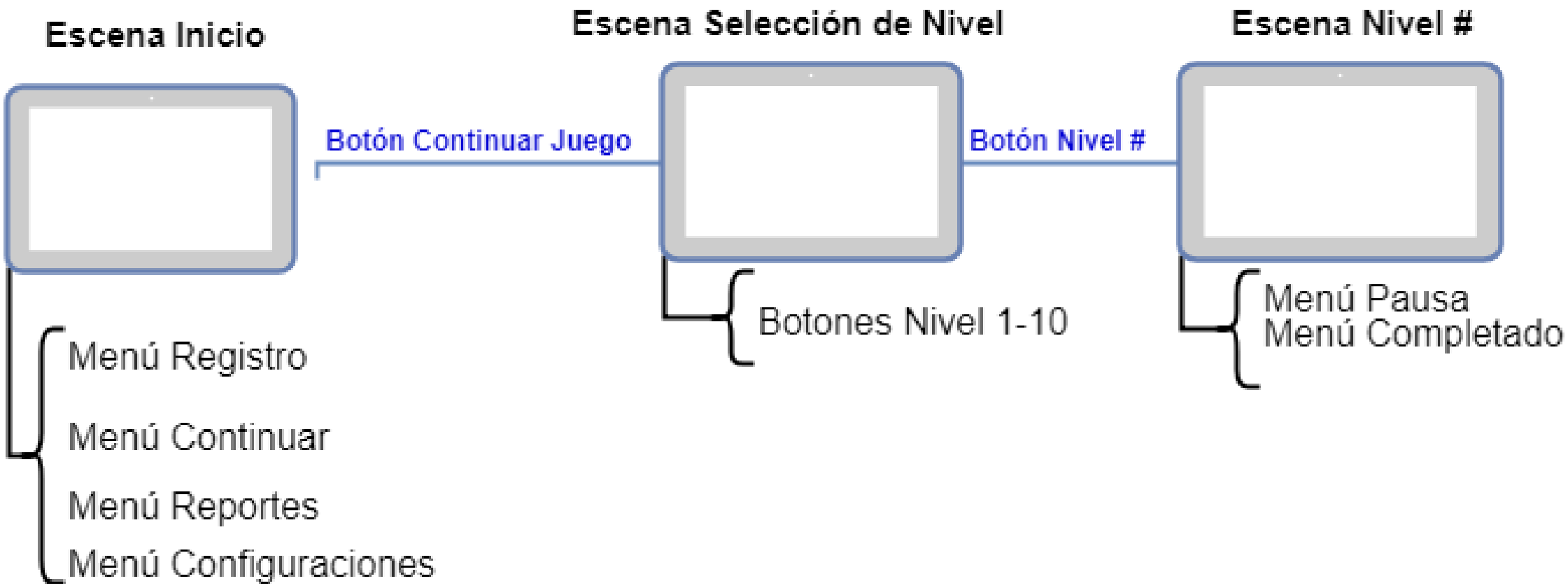
Propuesta del Sistema: Juegos Planteados

Esquívalo

Es un juego de interacción de cuerpo completo en el que tendremos un avatar en la pantalla, el usuario controlará las acciones del avatar y debe ayudarlo a esquivar los obstáculos que se le presenten, realizando movimientos físicos tales como moverse de izquierda a derecha y viceversa, de igual manera movimientos de agacharse o saltar con el objetivo de que llegue a la meta.

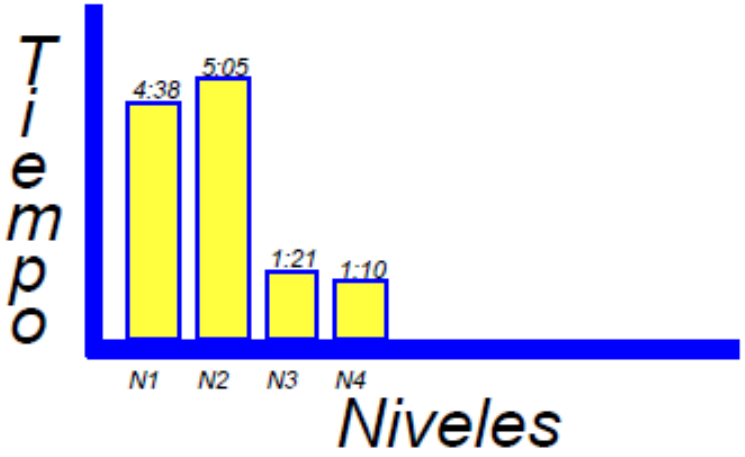
Configuraciones aplicables

- Nivel de dificultad
- Tipo de obstáculo


Escena Inicio
Escena Selección de Nivel
Escena Nivel #
Botón Continuar Juego
Botón Nivel #
Botones Nivel 1-10
Menú Pausa
Menú Completado
Menú Registro
Menú Continuar
Menú Reportes
Menú Configuraciones

REPORTE DE JUEGO ESQUIVALO

Nombre: Nicolas Morales
Edad: 8
Niveles completados: 5
Genero: Masculino
Patologia: Sindrome de Down



Observacion: Ninguna

Fecha	Nivel	Tiempo	Choques	Saltos	Agachadas
15/03/2018	1	00:04:38	9	0	1
19/03/2018	2	00:05:05	11	0	3
5/11/2018	1	00:01:21	4	0	0
5/11/2018	5	00:01:10	2	0	20

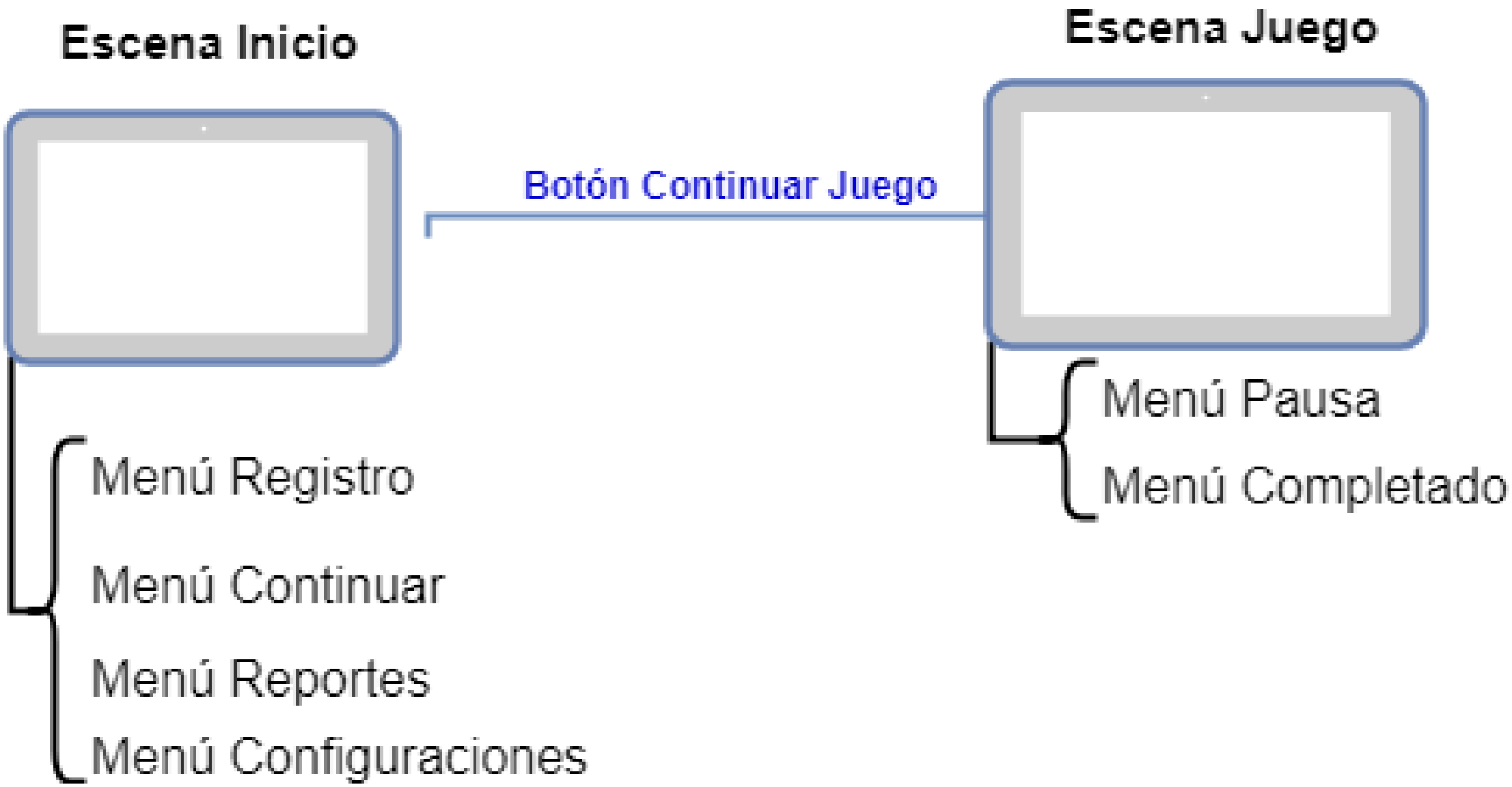
Propuesta del Sistema: Juegos Planteados

Atrapa los Globo

Juego de interacción de cuerpo completo en el que el usuario controla todas las acciones del avatar en pantalla, teniendo como objetivo atrapar una cantidad determinada de globos que caen, pudiendo realizar movimientos de desplazamiento de izquierda a derecha o viceversa y movimientos de sus extremidades.

Configuraciones aplicables

- Color de globos
- Cantidad de globos
- Porcentaje de globos atrapados
- Velocidad de caída
- Tiempo de salida


Escena Inicio
Escena Juego
Botón Continuar Juego
Menú Registro
Menú Continuar
Menú Reportes
Menú Configuraciones
Menú Pausa
Menú Completado

Reporte de Juego Atrapalas

Nombre: Joselyn Chacho
Edad: 7
Genero: Femenino
Patologia: Autismo
Observacion: Ninguna
Juegos Realizados: 4

Configuraciones:

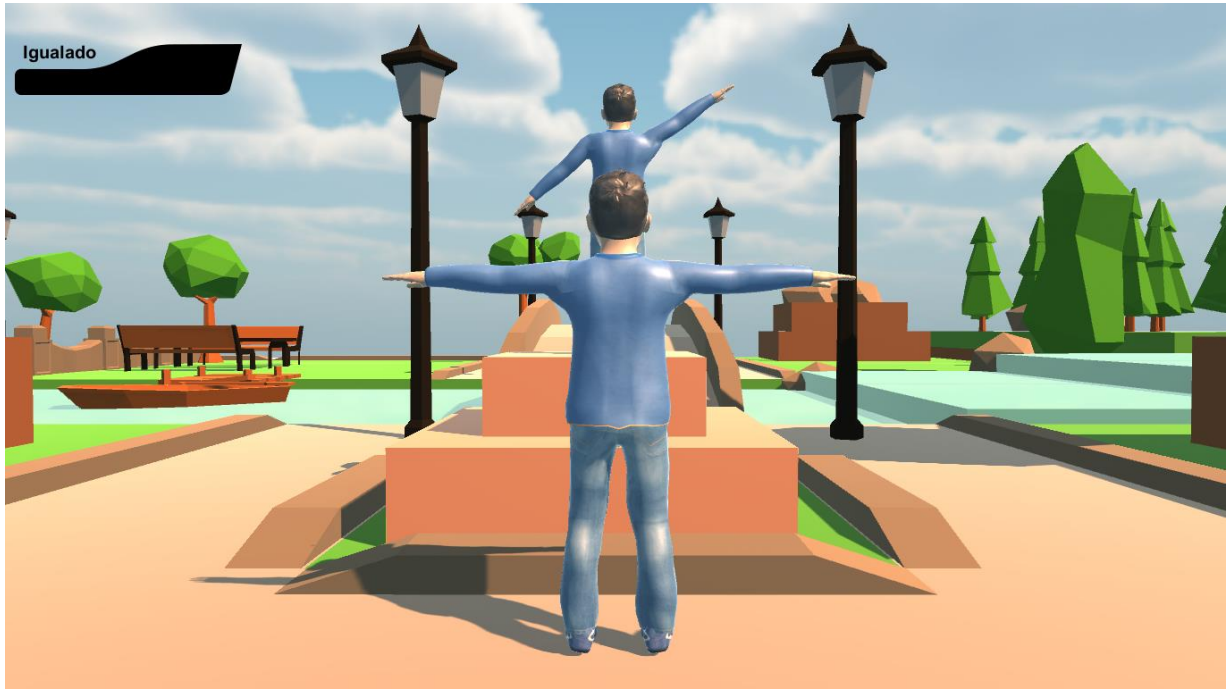
Configuracion	Colores	Velocidad de c...	Tiempo de caida	# Globos
1	Az,Ro,Ve,Am,Ne,Bl	1.2	0.9	100
2	Az,Ro,Ve,Am	1	1	100
3	Az,Ro,Ve,Am,Ne,Bl	1.1	1	100
4	Az,Ro,Ve,Am,Ne,Bl	1.2	1.5	100

# Juego	Fecha	Atrapadas	Azu	Roj	Ver	Neg	Bla	Ama	Tiempo	Objetivo
1	12/04/...	65/100	12	9	11	11	12	10	00:04:40	No Alcanzado
2	15/04/...	83/100	13	12	14	13	16	15	00:04:20	Alcanzado
3	19/04/...	71/100	10	11	11	14	13	12	00:05:00	No Alcanzado
4	21/04/...	86/100	14	16	12	13	15	16	00:04:25	Alcanzado

Propuesta del Sistema: Juegos Planteados

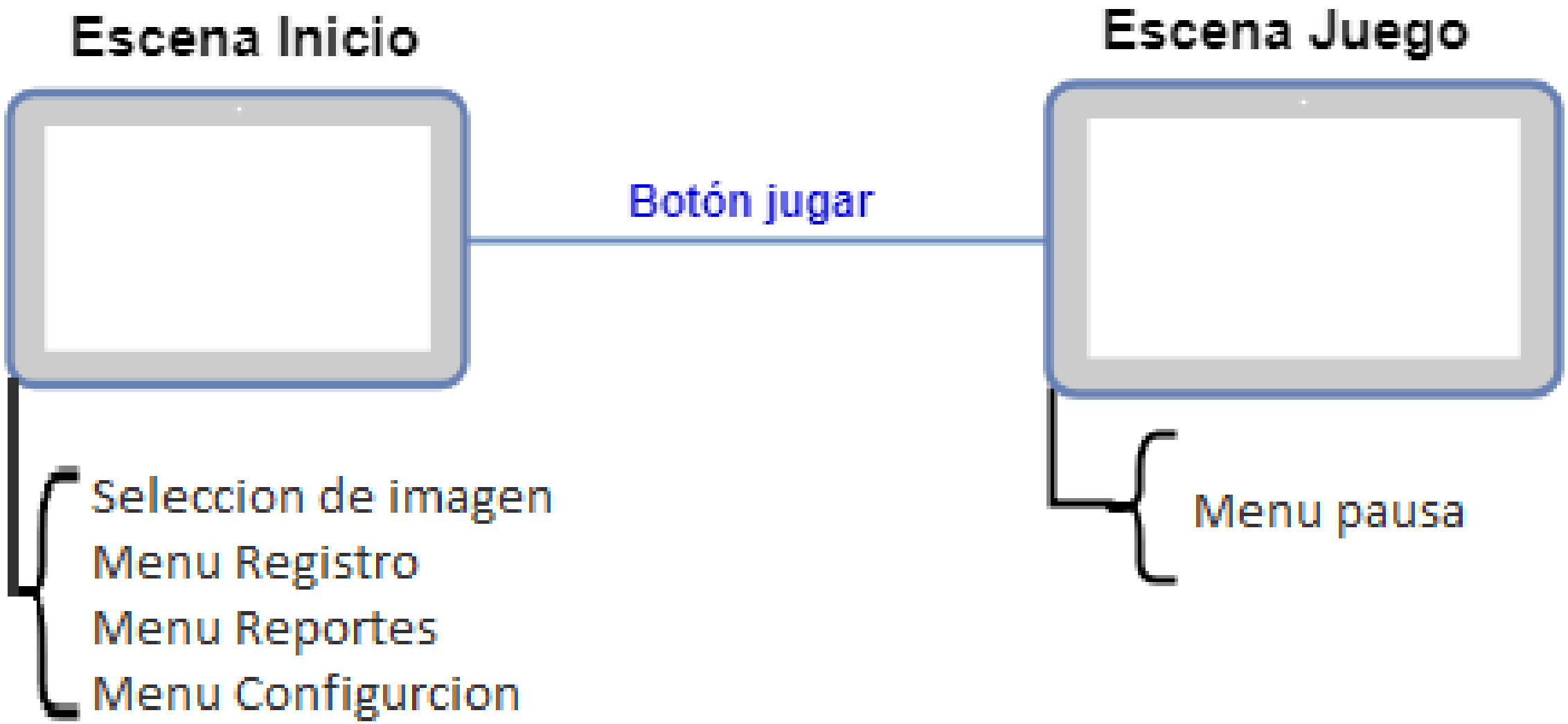
Imítalo

Juego de interacción de cuerpo completo en el que el usuario controla las acciones del avatar en pantalla, teniendo un avatar extra siendo el objetivo del juego que el usuario debe imitar la pose que realiza el avatar extra y mantenerla por un tiempo determinado



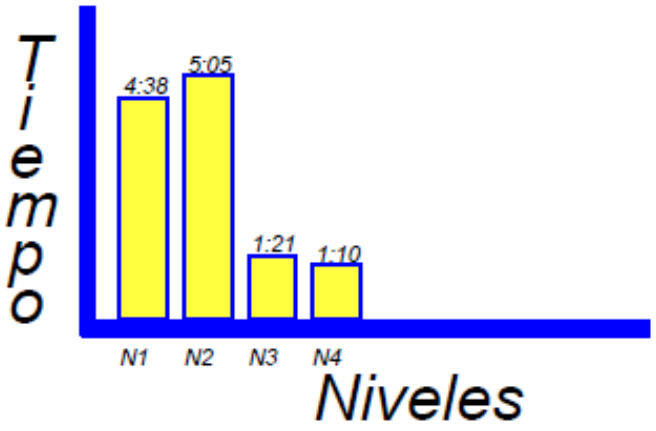
Configuraciones aplicables

- Precisión de pose
- Pose


Escena Inicio
Escena Juego
Botón jugar
Seleccion de imagen
Menu Registro
Menu Reportes
Menu Configurcion
Menu pausa

REPORTE DE JUEGO IMITALO

Nombre: Nicolas Morales
Edad: 8
Niveles completados: 5
Genero: Masculino
Sindrome de Down

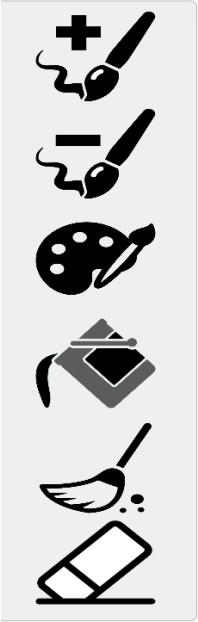


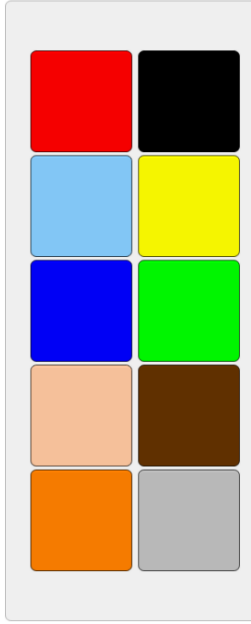
Fecha	Pose	Tiempo	Precisión
15/03/2018	Pose_T	00:04:38	Media
19/03/2018	Pose_A	00:05:05	Media
5/11/2018	Pose_T	00:01:21	Alta
5/11/2018	PoseP_D	00:01:10	Baja

Propuesta del Sistema: Juegos Planteados

Coloréalo

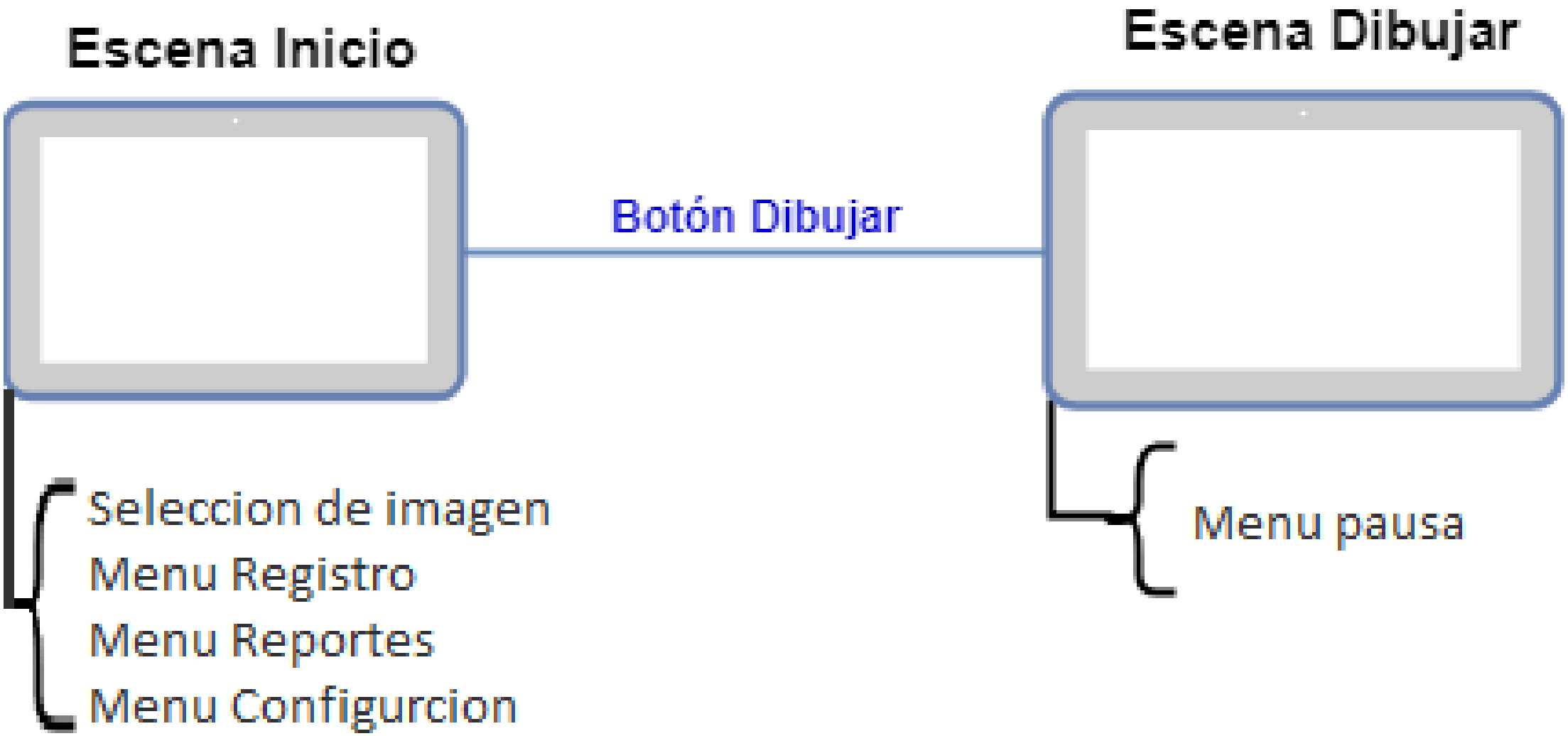
JUEGO DE CREATIVIDAD EN EL QUE EL USUARIO CONTROLA UNA MANO EN PANTALLA CON EL MOVIMIENTO DE LA SUYA, CON EL OBJETIVO DE COLOREAR UNA IMAGEN DE PANTALLA A CREATIVIDAD DEL USUARIO





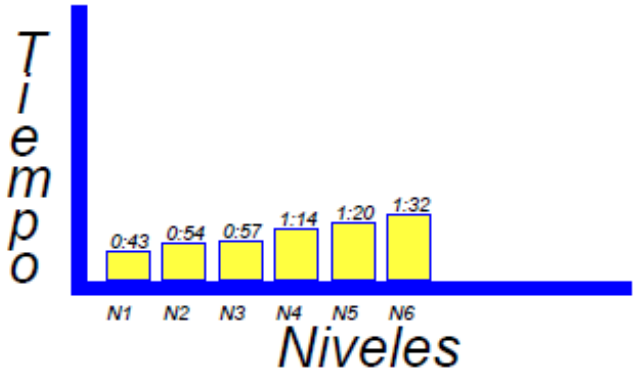
Configuraciones aplicables

- Modo de acción de pintar
  - Hacer puño
  - Dispositivo externo
- Velocidad de pincel
- Velocidad de pintar


Escena Inicio
Escena Dibujar
Botón Dibujar
Seleccion de imagen
Menu Registro
Menu Reportes
Menu Configurcion
Menu pausa

REPORTE DE JUEGO COLOREALO

Nombre: Joselyn Chacho
Edad: 7
Niveles completados: 6
Genero: Femenino



Fecha	Dibujo	Tiempo	Modo	Vel. Mano	Vel. Pi...
13/03/2018	Futbolista	00:00:43	Posicionar	2	1
13/03/2018	Ajedrecista	00:00:54	Posicionar	2	1
13/03/2018	Batuquero	00:00:57	Posicionar	2	1
15/03/2018	Musico	00:01:14	Posicionar	2	1
15/03/2018	Doctor	00:01:20	Posicionar	2	1
6/21/2018	Doctor	00:01:32	Dispositivo	1	0.2

	JUEGOS					
BENEFICIOS	J1	J2	J3	J4	J5	J6
Funciones Cognitivas	X	X	X	X	X	X
Desarrollo de habilidades visuales	X	X	X	X	X	X
Coordinación ojo-mano	X	X		X	X	
Concentración	X	X	X	X		
Persistencia	X	X	X	X		X
Praxis	X	X	X	X	X	X
Disociación de movimiento	X	X	X	X	X	X
Delimitación del espacio.			X	X		X
Equilibrio			X	X		X
Motricidad gruesa.			X	X		X
Motricidad fina	X	X			X	
Precisión de movimiento fino	X	X			X	
Precisión de movimiento grueso			X	X		X

Propuesta de la Aplicación: Manuales

Manual de Instalación

Manual de Usuario

Recomendaciones de uso

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- Resumen
- Introducción
- Propuesta de Aplicación
- Experimentación y Resultados
- Conclusiones
- Trabajo Futuro

EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS: ESTUDIO

Se realizó un estudio de tipo cuasi-experimental con una sola muestra conformada por 5 niños entre 5 a 8 años

Paciente	Edad	Género	Patología
P1	8	Masculino	Síndrome de Down
P2	5	Masculino	Retraso Mental
P3	7	Masculino	TEA
P4	5	Femenino	TEA
P5	5	Masculino	Retraso del desarrollo Psicomotor

EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS: EVALUACIÓN

Los terapeutas encargados en su rehabilitación realizaron una evaluación de su aptitud Senso-Motor sobre las variables: Habilidades y Control postural.

Esta evaluación es uno de los principales medios de medición del estado de un paciente que realiza un terapeuta, pudiendo ver las variables a medir en la siguiente tabla.

EVALUACIÓN DE HABILIDADES SENSO-MOTORAS					
Paciente			**Edad**		
Patología			**Género**		
Habilidades	-2	-1	0	1	2
Coordinación ojo-mano					
Precisión					
Disociación de movimiento					
Control postural	-2	-1	0	1	2
Cabeza					
Tronco					
Prensiones					
Delimitación de espacio					
Reconocimiento forma-fondo					
Praxis					

Experimentación y Resultados: Experimentación

Experimentation

- Se aplicó cincuenta sesiones de terapia ocupacional para la cual se realizó una evaluación previa y posterior de la aptitud Senso-Motor de cinco niños
- Cada sesión de terapia duró entre 20 y 30 minutos
- Cada paciente recibió diez sesiones durante un período de dos semanas

EXPERIMENTACIÓN Y RESULTADOS: RESULTADOS

Como hipótesis nula se planteó una diferencia entre las medias del antes y después mediante el procedimiento estadístico de Muestra pareada T-Test:

$$H_0: u_1 - u_2 = 0 \quad H_a: u_1 - u_2 \neq 0$$

Se pudo observar que existe una diferencia estadísticamente significativa entre el antes y el después mediante el valor de p: 0.01347, el estadístico t: -4.2212, y con un nivel de confianza del 95% el intervalo de confianza fue de: -0.5157428 -0.1064794

CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- Resumen
- Introducción
- Propuesta de Aplicación
- Resultados
- Conclusiones
- Trabajo Futuro

Conclusiones

El aporte realizado para el área de rehabilitación de pediatría del Hospital José Carrasco Arteaga influye directamente al beneficio de los niños que reciben sesiones de terapia de rehabilitación física y cumplen con un plan de intervención para mejorar su calidad de vida.

El proyecto cubre las especificaciones y necesidades de los terapeutas de una aplicación lúdica que pueda ser usada en sesiones de terapia.

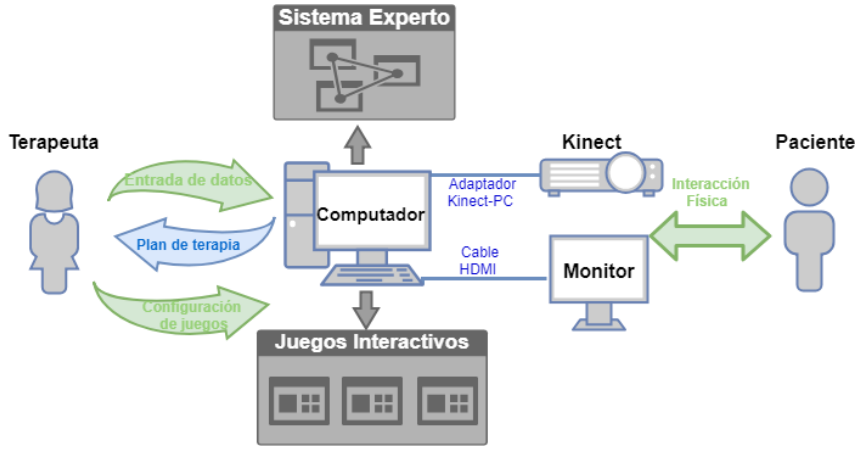
En cuanto a los resultados estadísticos calculados y las evaluaciones de terapeutas responsables en la rehabilitación de los pacientes en los que se les aplico sesiones con la aplicación, se puede constatar la eficacia de una sesión de terapia apoyada en las tecnologías actuales.

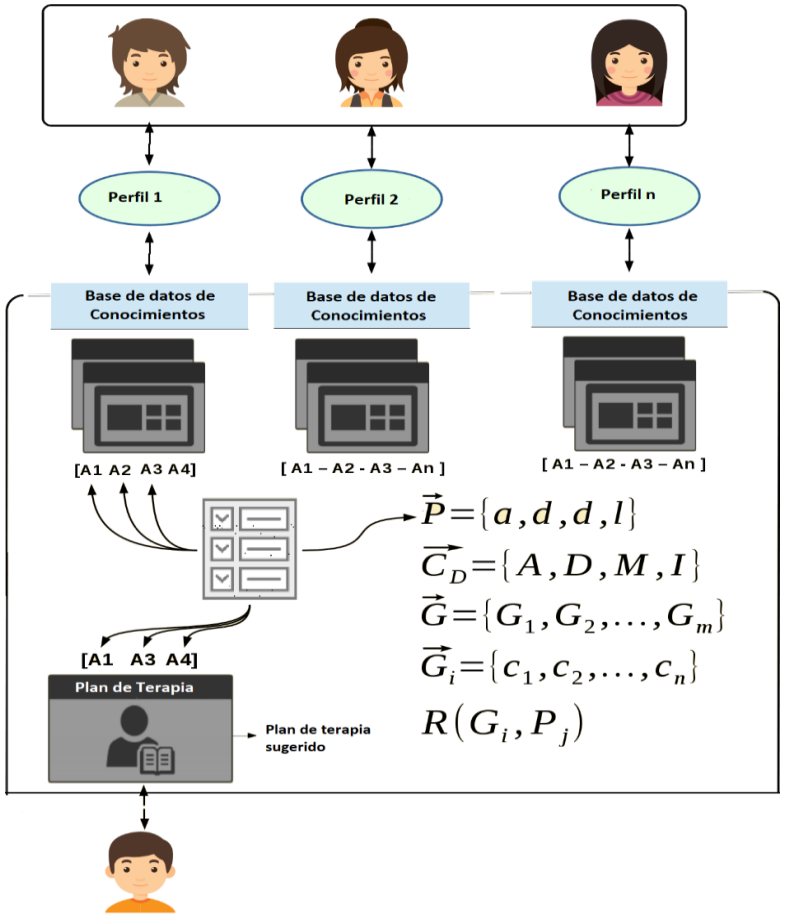
CONTENIDOS DE LA PRESENTACIÓN

- Resumen
- Introducción
- Propuesta del Aplicación
- Resultados
- Conclusiones
- Trabajo Futuro

Aporte Extra: Sistema Recomendador

- Con fines académicos se ha planteado la implementación de un sistema experto para la recomendación de juegos a ser aplicados en las sesiones de terapias y sus respectivas configuraciones.
- Dependiendo de la discapacidad del paciente y su grado de afectación y así poder brindar un nivel de juego con la jugabilidad adecuada a las capacidades motrices y cognitivas del paciente, y obtener un plan de terapia más eficiente.





Aporte Extra: Sistema Recomendador

Sistema Recomendador

- Sistema experto planteado ha sido desarrollado en CLIPS el cual es una herramienta que provee un entorno de desarrollo para la producción y ejecución de sistemas expertos.
- CLIPS estructura el conocimiento en hechos y reglas.
- Se han implementado 33 reglas
- Planteamiento de sistema experto no cuenta con interfaz

Index	Template
f-1	patient
f-2	Game-Recommended
f-3	Game-Recommended
f-4	Game-Recommended
f-5	Game-Recommended
f-6	Game-Recommended
f-7	Game-Recommended

Slot	Value
nameP	Jose
age	5
disability	Motor_disorder
level/grade-disability	mild
Game-configuration	(Immit-it Level:4 Percentage-Equal:74)

Trabajo Futuro

Trabajo futuro

- Desarrollo de nuevos juegos con diferentes dinámicas: La aplicación lúdica desarrollada está enfocada para ayudar a terapeutas en el aérea de rehabilitación física, la cual no está muy optimizados para otras áreas.
- Sistema de monitorización externo: Para facilitar a los terapeutas y mejorar el análisis de los datos obtenidos en sesiones de terapia, se podría a futuro, la implementación de un sistema externo para el registro y visualización de pacientes y sus resultados
- Interfaz de usuario para sistema recomendador y control de comorbilidad de pacientes.

ARTÍCULOS ENVIADOS: ARGENCON 2018

PROPUESTA DE UN ECOSISTEMA PARA TERAPIA FÍSICA CON APLICACIÓN DE KINECT EN NIÑOS CON DISCAPACIDAD.

Alejandro Vera[1], Angel Perez[1], Paola Ingavélez G[2,]
[1]Carrera de Ingeniería de Sistemas, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador
[2]Grupo de investigación en Inteligencia Artificial y Tecnología de Asistencia - GIIATA

Resumen

La finalidad de este artículo es presentar los diversos beneficios que nos ofrece la tecnología en la fisioterapia infantil, aportando en el tratamiento temprano de problemas de salud de los niños, en donde se aplican diversas técnicas para tratar todas las posibles patologías o desordenes que puede presentar un niño. Como describe Aranda R. (2008) cada tratamiento tiene un enfoque centralizado en mejorar las habilidades motoras, proporcionar un mejor equilibrio, coordinación, concentración, resistencia, fuerza, mejorar el rendimiento cognitivo y sensorial para lo cual el fisioterapeuta realiza tratamientos de estimulación temprana a través de diferentes ejercicios de apoyo para motivar el progreso de los niños, pero que a su vez no resulte algo dificultoso, tedioso y/o perjudicial. Como describen Collado, González y Muñoz (2004), en la actualidad, gracias al avance tecnológico, se puede brindar un apoyo a la terapia que traerá beneficios tanto para el terapeuta como para el paciente. Existen varios equipos tecnológicos que pueden servir como ayuda en una terapia, uno de ellos es Kinect de Microsoft, el mismo que permite el reconocimiento de gestos, movimientos y facial. A pesar de ser una herramienta que frecuentemente se usa en el ámbito de los videojuegos, ha tenido gran acogida en el campo de la medicina, donde sus resultados han aportado en la rehabilitación tanto motriz como cognitiva (ComputerHoy,2013). Esta herramienta en coordinación con el desarrollo de programación, podría ayudar a proporcionar un sistema que permita a los pacientes realizar la terapia física de manera más entretenida y fácil, en donde se pretende que los niños no sientan que están haciendo la terapia de rehabilitación, sino que están jugando. Esto también trae beneficios para el terapeuta, dado que puede realizar los tratamientos de manera más sencilla y dinámica obteniendo grandes resultados, progresos más tempranos y un control evaluativo que podría aportar en futuros tratamientos o patologías similares.

ARTÍCULOS ENVIADOS: INTERCON 2018

XXV INTERNATIONAL CONFERENCE ON ELECTRONICS, ELECTRICAL ENGINEERING AND COMPUTING
INTERCON 2018
LIMA-PERÚ
IEEE SECCIÓN PERÚ

New approach of serious games in ludic complements created for rehabilitation therapies in children with disabilities using Kinect

A. Pérez-Muñoz, P. Ingavélez-Guerra and Y. Robles-Bykbaev
GI-IATa, Cátedra UNESCO Tecnologías de Apoyo para la Inclusión Educativa, Universidad Politécnica Salesiana
Calle Vieja 12-30 y Elia Liut, Cuenca, Ecuador
Email: aperezm1@est.ups.edu.ec, {pcingavelez, zrobles}@ups.edu.ec

***Abstract*—This document presents the study of the impact generated in rehabilitation therapies in children with disabilities by using interactive tools created with Kinect for the application of therapies in the Child Neurodevelopment Area of the Ecuadorian Institute of Social Security (IESS) - Cuenca, where the areas of special education, early stimulation, language therapy, physical therapy and occupational therapy converge. The development of serious games constitutes tools that break schemes of a linear therapeutic process, since it involves the knowledge of the professional with the interaction of "learning while playing", thus achieving the desired objectives in therapy.**

***Index Terms*—Ludic, Complement, Therapy,Rehabilitation, Rerious Games, Kinect**

ARTÍCULOS ENVIADOS: SIPAIM 2018

SIPAIM 2018

14th International Symposium on Medical Information Processing and Analysis

IS²MoD: An interactive system based on expert systems and Kinect devices to support the motor rehabilitation and development of children with disabilities

A. Pérez-Muñóz[a], P. Ingavélez-Guerra[a], V. Robles-Bykbaev[a], P. Solórzano-Guerrero[a], Y. Robles-Bykbaev[a], V. Martínez-León[b], M. B. Faicán-Ulloa[b] and M. Castro-Sigüenza[b]

[a]GI-IATa, Cátedra UNESCO Tecnologías de apoyo para la Inclusión Educativa
Universidad Politécnica Salesiana, Calle Vieja 12-30, Cuenca, Ecuador
[b]Hospital Regional "José Carrasco Arteaga" (IESS), Av. 24 de Mayo, Cuenca, Ecuador

ABSTRACT

Several authors such as Piaget, suggest that sensory and motor experiences are considered the base of intellectual functioning during the first two years of a person's life. In this line, the fine and gross motor skills are tightly related with the cognitive development of a child. For these reasons, in this paper, we present an interactive system aimed at supporting exercises and activities for both rehabilitation and development of motor skills in children with disabilities. Our proposal relies on a Kinect device and an expert system that provides a guide of activities that must be carried out by a child according to his/her profile. We have tested the system in two stages, one to determine how well the expert system provides suggestions on the base of one first level of granularity: areas and general interactive activities configuration. Moreover, in the second stage, we worked in real therapy sessions with six children with different types of disabilities. The results show high levels of motivation by children side, and 90% of precision in the generation of therapy plans.

Keywords: Motor and fine skills, children with disabilities, Kinect, rule-based reasoning, serious games, physical activities.

ARTÍCULOS ENVIADOS: CACIDI 2018

#CACIDI2018

Congreso Argentino de Ciencias de la Informática y Desarrollos de Investigación

Del 28 al 30 de noviembre de 2018

Sede: Universidad CAECE

Av. de Mayo 866, C.A.B.A., Argentina

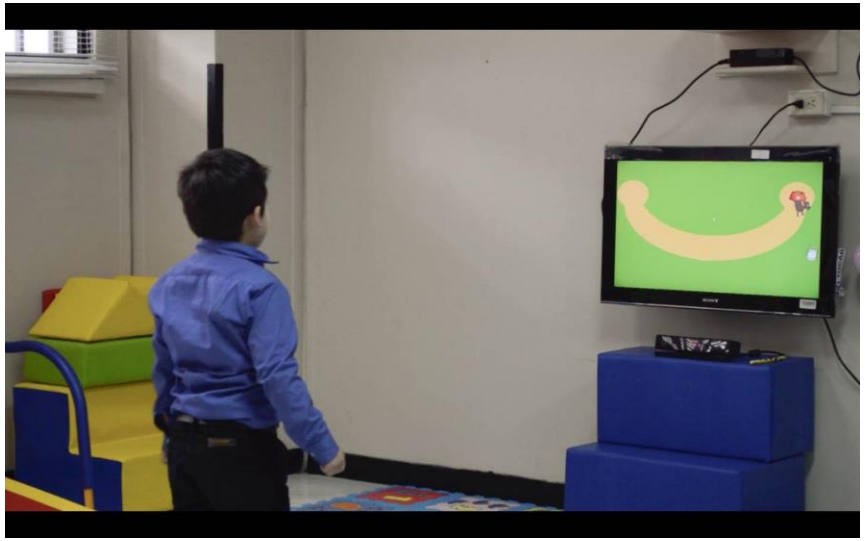
An interactive tool based on serious games and fuzzy logic to support the motor development and rehabilitation of children with disabilities

A. Pérez-Muñoz, V. Robles-Bykbaev, P. Ingavélez-Guerra, Y. Robles-Bykbaev, D. Pérez-Muñoz and M. León-Cadme

***Abstract*—The World Health Organization (WHO) claims that early therapeutic intervention in children with disabilities increases the opportunities for their development as well as the possibility of having a better quality of life in the future. In this line, it is common that the therapists work with children in the rehabilitation/development of motor skills, given that they are strongly related with the cognitive development. For these reasons, in this paper, we present an interactive system aimed at supporting the design of therapy plans for physical rehabilitation and development of motor skills in children with different types of disabilities. Our approach relies on three pillars: a set of serious games (to motivate children working in therapy sessions), a fuzzy logic module (to automatically configure the game-parameters accordingly patient profile), and a Kinect interface to detect movements performed by children. To validate our proposal, we carried out an experiment consisting of two stages: one with five children in real therapy sessions and a laboratory test to determine the efficiency of the fuzzy logic module.**

***Keywords*—Fuzzy logic; children with disabilities; motor development; Kinect.**

ENTREGA DE APLICACIÓN



REFERENCIAS:

[1] CONADIS, "Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades," 22 Julio 2018. [Online]. Available: http://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadistica/index.html.

[2] mondiale de la santé, O. and Organization, W. H., [International Classifcation of Functioning, Disability, and Health: Children & Youth Version: ICF-CY.], World Health Organization (2007).

[3] WHO, [World report on disability] (2011).

[4] Unicef. (2009). Estado mundial de la Infancia: Conmemoración de los 20 Años de la Convención Sobre los Derechos del Niño-Tablas Estadísticas. Unicef.

[5] Toalongo Rojas, L. (2014). Fortalecimiento de la atención al niño de riesgo neurológico en el Hospital José Carrasco Arteaga. Cuenca 2014 (Master's thesis).

[6] Jonsdottir, J., Bertoni, R., Lawo, M., Montesano, A., Bowman, T., and Gabrielli, S., \Serious games for arm rehabilitation of persons with multiple sclerosis. a randomized controlled pilot study," Multiple sclerosis and related disorders 19, 25{29 (2018).

[7] Michael, D. R., & Chen, S. L. (2005). Serious games: Games that educate, train, and inform. Muska & Lipman/Premier-Trade.

[8] Murillo Ruiz, A., & Montserrat Cantos, M. (2012). Aplicación telemática para uso terapéutico utilizando Kinect para Windows y SDK v. 1.6 (Bachelor’s thesis, Universidad Politécnica de Catalunya).

[9] Chang, Y. J., Han, W. Y., & Tsai, Y. C. (2013). A Kinect-based upper limb rehabilitation system to assist people with cerebral palsy. Research in developmental disabilities, 34(11), 3654-3659.

[10] Cordeiro dOrnellas, M., Cargnin, D. J., & Prado, A. L. C. (2014, November). Thoroughly approach to upper limb rehabilitation using serious games for intensive group physical therapy or individual biofeedback training. In Computer Games and Digital Entertainment (SBGAMES), 2014 Brazilian Symposium on (pp. 140-147). IEEE.

REFERENCIAS:

[11] Bamrungthai, P., & Pleehachinda, W. (2015, November). Development of a game-based system to support stroke rehabilitation using kinect device. In Science and Technology (TICST), 2015 International Conference on (pp. 323-326). IEEE.

[12] Antón, D., Goñi, A., Illarramendi, A., Torres-Unda, J. J., & Seco, J. (2013, October). KiReS: A Kinect-based telerehabilitation system. In e-Health Networking, Applications & Services (Healthcom), 2013 IEEE 15th International Conference on (pp. 444-448). IEEE.

[13] esmsdn, (2011, August). Reto SDK Kinect: Reconocer gestos con Skeletal tracking. Disponible en: https://blogs.msdn.microsoft.com/esmsdn/2011/08/22/reto-sdk-kinect-reconocer-gestos-con-skeletal-tracking/

[14] Boutsika, E., \Kinect in education: A proposal for children with autism," Procedia Computer Science 27, 123{129 (2014).

[15] Technologies, U. (30 de Agosto de 2016). Docs Unity3D. Obtenido de Manual de Unity: https://docs.unity3d.com

[16] Filkov, R. Kinect with MS-SDK, 16.12. 2013. Kinect with MS-SDK.

[17] Y. Ding, Y. Zhang and L. Li, "A Reciprocal Recommender System for Graduates' Recruitment," in IEEE, Fuzhou, Diciembre 2016.

[18] Clips, "Acerca de Clips," 2018. [Online]. Available: http://www.clipsrules.net/?q=AboutCLIPS.

[19] Alesi, M., Battaglia, G., Roccella, M., Testa, D., Palma, A., & Pepi, A. (2014). Improvement of gross motor and cognitive abilities by an exercise training program: three case reports. Neuropsychiatric disease and treatment, 10, 479.

[20] Robles-Bykbaev, V. E., Guam_an-Murillo, W., Quisi-Peralta, D., L_opez-Nores, M., Pazos-Arias, J. J., and Garc__a-Duque, J., \An ontology-based expert system to generate therapy plans for children with disabilities and communication disorders," in [Ecuador technical chapters meeting (ETCM), IEEE], 1{6, IEEE (2016)

DEMOSTRACIÓN

PREGUNTAS

GRACIAS POR SU ATENCIÓN