

Mejorar el Desarrollo psicomotriz de las personas mediante la aplicación de Tecnología Informáticas

Psicomotricidad en los Niños de 5 a 10 años

Nicolás Emiliano Soria

Ingeniería en Informática

Universidad Católica de Salta

2016

Agradecimientos

...Me gustaría poder darte todo, pero no puedo, por eso quiero darte las herramientas para que el día de mañana puedas usarlas...

El inicio de una carrera, implica comprender que comienza una nueva etapa de nuestras vidas, con nuevos retos, desafíos, objetivos y metas. Sin embargo, en el transcurso de dicha carrera comprendemos que a pesar de las adversidades hay que perseguir las metas y objetivos planteados y que no siempre salen las cosas como queremos. Pero que debemos de seguir intentando hasta poder lograrlo.

Por ello en estas palabras de agradecimiento quisiera mencionar a mis padres, Verónica E. Yopez y Luis E. Soria que me brindaron la oportunidad de poder estudiar, por animarme a no bajar los brazos y a continuar a pesar de las adversidades. A mi hermano menor Luis Aarón M. Soria por brindar su apoyo en diversas situaciones.

Agradecer al resto de mi familia que me animó en momentos difíciles y tristes.

Agradecer a mi directora de tesis Ing. Guillermina Nievas por sus conocimientos y tiempo brindado para poder desarrollar mi trabajo Final. A los profesores que tuve a lo largo de mi carrera, por compartir sus experiencias y sus puntos de vista en cada una de las materias que me dictaron.

A todas aquellas personas que tuve el agrado de conocer a lo largo de mi carrera que aportaron o brindaron unos minutos para compartir conmigo unos minutos de su tiempo.

Es por ello que quiero decirles, a las personas ya mencionadas y a las que no logro recordar, **MUCHAS GRACIAS** por haber formado parte de esta etapa y que pueden contar conmigo para lo que necesiten.

Índice

Agradecimientos	1
Abstract	5
Motivación	6
A quien está Orientado.....	7
Estado de la Cuestión	9
Biomecánica del movimiento.....	11
¿Qué es la Biomecánica?.....	11
Biomecánica deportiva.....	12
Objetivos y funciones.....	12
¿Qué es el Desarrollo Psicomotriz?	14
Tipos de Psicomotricidad	15
Aportes	16
Formas de trabajar el desarrollo psicomotriz	16
Aspectos a tener en cuenta para considerar un correcto desarrollo psicomotriz	17
Carácter del Problema e importancia	19
Marco Actual.....	20
Soluciones existentes	21
Criterio de Éxito.....	22
Solución Propuesta.....	4
Definición de la solución y justificación de la misma.....	24
Objetivo.....	24
Gestión del Alcance	25
Alcance.....	25
Lista de Actividades del Proyecto SIMP.....	26
Entregables	29
Recursos Humanos necesarios	29
Gestión de Tiempos.....	32
Gestión de Costos.....	34
Infraestructura informática requerida.....	34
Costos del proyecto	34
Evaluación Económica – Financiera	37
Análisis de Factibilidad.....	46
Gestión de Riesgos.....	48
Desarrollo Rápido	50

Modelo de Prototipos (Prototipación)	50
Recolección y Refinamiento de requisitos	50
Modelado, Diseño rápido	52
Interfaz administrado.....	56
Interfaz Paciente.....	63
Desarrollo del prototipo (1ra iteración).....	66
Evaluación y Refinamiento del Prototipo (1ra iteración).....	69
Evaluación.....	69
Refinamiento	80
Desarrollo del prototipo (2da iteración).	87
Evaluación y Refinamiento del Prototipo (2da iteración)	91
Evaluación.....	91
Refinamiento	98
Desarrollo del prototipo (3ra iteración).....	104
Evaluación y Refinamiento del Prototipo (3ra iteración).....	109
Evaluación.....	109
Refinamiento	116
Producto de ingeniería.....	119
Resultados y verificación	121
Experiencia adquirida.....	125
Posibles líneas de investigación.	126
Conclusión.....	127
Bibliografía Consultada.....	128
Anexos.....	130
Anexo N°1	131
Pruebas 1º Iteración.....	131
Pruebas 2º Iteración.....	147
Pruebas 3º Iteración.....	167
Imágenes de las iteraciones.....	176
AnexoN°2 Diagrama Gant.....	185

Índice de Tablas

TABLA 1 MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	30
TABLA 2 LISTA DE ACTIVIDADES DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	32
TABLA 3 DIAGRAMA GANTT	33
TABLA 4 RECURSOS HUMANOS.....	34
TABLA 5 RECURSOS MATERIALES.....	35
TABLA 6 LICENCIAS DE SOFTWARE.....	36
TABLA 7 COSTOS DEL PROYECTO	37
TABLA 8 FLUJO DE CAJA - AÑO 1	39
TABLA 9 - FLUJO DE CAJA - AÑO 2.....	41
TABLA 10 FLUJO DE CAJA - AÑO 3	43
TABLA 11 FLUJO DE FONDOS TOTALES	45
TABLA 12 RESULTADOS VAN Y TIR.....	45
TABLA 13 RIESGOS, PROBABILIDAD, IMPACTO Y SOLUCIÓN PROPUESTA	48
TABLA 14 PRUEBA DE INTEGRACIÓN	70
TABLA 15 PRUEBA DE CAPTURA.....	72
TABLA 16 PRUEBA DE BÚSQUEDA	73
TABLA 17 PRUEBA DEL MÓDULO ADMINISTRADOR.....	74
TABLA 18 PRUEBA DE ACCESO A DATOS	75
TABLA 19 PRUEBAS APLICADAS POR RANGOS	77
TABLA 20 PRUEBA DE FUNCIONALIDAD EN RELACIÓN AL DESARROLLO PSICOMOTRIZ ...	78
TABLA 21 PRUEBA DE DESEMPEÑO	79
TABLA 22 PRUEBA DE DESEMPEÑO.....	83
TABLA 23 PRUEBA DE INTEGRIDAD.....	92
TABLA 24 PRUEBA DE ALTA DE USUARIO.....	93
TABLA 25 PRUEBA DE VALIDACIÓN	95
TABLA 26 PRUEBA DE VALORES LIMITES	95
TABLA 27 PRUEBA DE DESIGNACIÓN.....	96
TABLA 28 MODELOS DE PRUEBA DE DESEMPEÑO	97
TABLA 29 PRUEBA DE DESEMPEÑO	101
TABLA 30 PRUEBA DE ALTA DE USUARIO.....	110
TABLA 31 PRUEBA DE ACTUALIZACIÓN DE DATOS	111
TABLA 32 ELIMINACIÓN DEL USUARIO	112
TABLA 33 PRUEBA DE PROGRESO	112
TABLA 34 PRUEBA DE CARGA Y ACTUALIZACIÓN DE COMENTARIOS.....	114
TABLA 35 PRUEBA DE VALIDACIÓN	114
TABLA 36 PRUEBA DE DESIGNACIÓN.....	115

Abstract

En la actualidad existe una gran variedad de herramientas y sistemas informáticos aplicados a diferentes ámbitos de la sociedad. Algunos ejemplos de estos pueden ser: los sistemas bancarios, sistemas de facturación, sistemas contables, etc. Sin embargo, en nuestro ámbito local, no existen muchas soluciones, aplicadas al área de la fisioterapia. Por lo cual y bajo la hipótesis de mejorar el desarrollo psicomotriz de los niños mediante la aplicación de tecnologías informáticas, se presenta la siguiente tesis, planteando en la misma, conceptos claves para poder elaborar y desarrollar un sistema informático que satisfaga la hipótesis planteada.

Motivación

“...Imagine a world where technology helps solve the toughest problems¹...”
[Apertura Imagine Cup 2012, Sidney - Australia]

En la actualidad dentro del Área de la Medicina podemos observar que la mayoría de los sistemas informáticos propuestos para este ámbito, son aplicaciones que se encargan de la gestión y administración de la información de los pacientes. Algunos ejemplos de estos pueden ser: los sistemas de asignación de turnos, Sistemas médico–paciente (permiten comunicarse vía Internet), historia clínica digitalizada, entre otros. Es así que, a pesar de los grandes avances tecnológicos en la actualidad, en nuestro ámbito local, el área de la medicina es un terreno que cuenta con grandes posibilidades de ser nutrido con sistemas informáticos.

Otra situación que debemos considerar es que con el transcurso de los años, los diferentes hábitos de las personas fueron cambiando. Provocados en gran medida por los efectos de la globalización y el modernismo. A estos dos fenómenos se fue adoptando una nueva forma de pensar, siendo esta **“la cultura la del “Menor esfuerzo y el culto a la Imagen”**; afectando en primera instancia a niños y adolescentes.

Ocasionando que estos dejaran de lado todas aquellas actividades que requerían un grado de esfuerzo para alcanzar un objetivo fijado. Provocando que tanto los niños como los adolescentes dejaran de realizar actividades recreativas y buscaran resultados inmediatos, provocando esto un desarrollo psicomotriz algo deficiente. Es importante destacar que, las exigencias de un mundo globalizado requieren de un mayor compromiso en la labor diaria desempeñada por personas, esto es motivo también del menor compromiso del ser humano a muchas actividades del tipo físico para alcanzar sus objetivos laborales.

En base a estos puntos; se pretende desarrollar un sistema informático que busque mejorar el desarrollo psicomotriz de las personas, en este caso de niños, de manera amena y agradable.

También permitirá fomentar la cultura del movimiento en los niños que la usen. Proporcionando ventajas tales como: permitir un mayor desarrollo de la inteligencia espacial y dominio de su cuerpo y lograr promover la interacción con el medio que lo rodea.

¹**“Imaginemos un mundo en donde la tecnología ayude a resolver los problemas más complejos”.**

Competencia internacional más grande de tecnologías orientadas a buscar el bien común. Está engloba diferentes disciplinas, entre las cuales encontramos el desarrollo de software. [<https://www.imaginecup.com/>]

A quien está Orientado

Debemos considerar que a lo largo de su vida las personas atraviesan por diferentes etapas de desarrollo, las cuales son:

- **Prenatal:** Período que va desde el momento de la concepción hasta el nacimiento de las personas.
- **Lactancia:** Este período va desde el momento de su nacimiento hasta que el bebé alcanza los 2 años de edad. Durante esta etapa, el bebé pasa la mayor parte de su tiempo descansando y cuando este se encuentra despierto los movimientos realizados por él, son acto-reflejo provocados por el medio que los rodea.
- **Infancia:** Durante el inicio de esta etapa el infante comienza adquirir una mayor movilidad de su cuerpo, otorgándole una cierta independencia, pero aun con cierta inseguridad frente a diversas actividades, suele imitar a un adulto adquiriendo mayor afinidad por sus padres. Sin embargo; los infantes presentan una dificultad frente a comprender los puntos de vistas propuestos por sus padres entrando en conflicto con sus intereses. Esta fase va desde los 2 años hasta los 5 o 6 años de edad.
- **Niñez:** Esta es una de las etapas más importantes a destacar, el niño por primera vez se ve inmerso en una institución (la escuela) donde puede compartir con personas de su misma edad, intereses y desacuerdos. Siendo necesario resolver estos desacuerdos con el fin de establecer pautas para su convivencia en la sociedad. Dentro del aspecto motor, el niño posee un mayor control de su cuerpo (en relación a la etapa anterior) lo cual le permite identificar aquellas actividades en las cuales se destaca, es decir, comprende que cuenta con ciertas destrezas y afinidad para realizar una determinada actividad. Esta etapa está comprendida entre los 6 a 11 o 12 años.
- **Pubertad y Adolescencia:** Es importante destacar que adolescencia no es sinónimo de pubertad, sino que la pubertad forma parte dentro del ciclo de desarrollo que es la adolescencia. En este período se ha alcanzado el desarrollo psicomotriz, sin embargo, debido a la gran cantidad de hormonas producidas provocan que el cuerpo de los adolescentes continúe su desarrollo atravesando por cambios fisiológicos como psicológicos, los cuales llegan a su culminación una vez finalizada dicha etapa. Esta fase va desde los 12 años hasta los 18 años de edad.
- **Juventud:** Período que va desde los 19 años hasta los 30 años. Durante este período las personas han alcanzado gran parte de su desarrollo, siendo importante marcar una diferencia entre los hombres que alcanzan su mayor desarrollo y su óptima condición física durante esta etapa, sin embargo, en las mujeres el desarrollo físico es distinto, puesto que ésta conforme transcurre su período en esta etapa y parte del de madurez alcanza su pleno desarrollo físico.
- **Madurez:** En este período tanto hombres como mujeres han alcanzado su madurez dentro de su ciclo de vida y con eso su desarrollo, tanto físico como psicológico. Esta fase va desde los 31 años hasta los 60 ó 65 años de edad.
- **Ancianidad:** Este período abarca desde los 65 años de edad en adelante. En esta fase la persona ha alcanzado la mayoría de edad y con ello dentro del aspecto motriz y sensorial una gran disminución de los mismos.

El atravesar cada una de estas fases implica un desarrollo en la estructura ósea, muscular y psicológica de cada una de las personas, sin embargo, este crecimiento dependerá de su grado de interacción con el medio y las respuestas de este frente a ese medio.

De acuerdo con esta clasificación, podemos comprender, que el desarrollo psicomotriz de las personas se da en gran medida en un período de:



Prenatal

Infancia

Niñez

Para las posteriores etapas de desarrollo de las personas simplemente se reafirman y refinan los aspectos motrices y psicológicos del individuo.

Se pretende desarrollar un sistema orientado a la fase de la **niñez**. Puesto que, en esta fase, el niño cuenta con un desarrollo cognitivo y motriz necesario para poder interpretar consignas y ejecutarlas de manera correcta. Además, se ve inmerso en una sociedad y se despiertan intereses y afinidades dentro del lenguaje corporal.

Estado de la Cuestión



Introducción

Antes de poder desarrollar la propuesta para este trabajo, es necesario que el lector comprenda dos conceptos importantes:

- **La biomecánica del movimiento:** ciencia que permite analizar y refinar los movimientos ejecutados por un individuo y obtener un máximo desempeño de los mismos.
- **La psicomotricidad:** orientada a comprender y estudiar el desarrollo motriz, afectivo y cognitivo de las personas y su relación con el medio que los rodea.

Esto posibilitará una visión más clara de los conocimientos planteados en el trabajo. Como así también, poder determinar si los objetivos del proyecto y el sistema informático propuesto satisfacen la temática propuesta.

La cual consiste en: lograr mejorar el desarrollo psicomotriz de las personas mediante la aplicación de tecnologías informáticas.

Biomecánica del movimiento

Con el objetivo de brindar un sistema que permite promover el desarrollo psicomotriz de los niños, es necesario comprender la correcta ejecución de los movimientos, como así también las limitaciones que estos presentan.

Por ende; uno de los temas importantes a desarrollar a lo largo de este trabajo es la “biomecánica del movimiento” y sus posibles aplicaciones en el deporte “Biomecánica deportiva”.

La comprensión de estos conceptos y sus principios, permitirá desarrollar un Sistema que no perjudique o provoque lesiones a los usuarios.

¿Qué es la Biomecánica?

Para poder comprender la correcta ejecución de un movimiento determinado, se requiere la comprensión del concepto de la biomecánica del movimiento.

Tomado la definición de biomecánica de la página web “**Mi bienestar**”:

“... Disciplina científica que se dedica a estudiar la actividad de nuestro cuerpo, en circunstancias y condiciones diferentes, y de analizar las consecuencias mecánicas que se derivan de nuestra actividad, ya sea en nuestra vida cotidiana, en el trabajo, cuando hacemos deporte, etc. Para estudiar los efectos de dicha actividad, la Biomecánica utiliza los conocimientos de la mecánica, la ingeniería, la anatomía, la fisiología y otras disciplinas. A la Biomecánica le interesa el movimiento del cuerpo humano y las cargas mecánicas y energías que se producen por dicho movimiento. ...²”

Se puede observar que la biomecánica del movimiento, es un área que se nutre de la biomedicina, de la mecánica, la anatomía, la fisiología en otras disciplinas. En cierta forma; es comprender la correcta ejecución de cada uno de los movimientos como así también conocer las limitaciones, ventajas y desventajas de nuestro cuerpo.

También; permite analizar la ejecución de estos movimientos desde las dos ramas principales de la biomecánica, siendo estas la dinámica y estática. Definidas de la siguiente manera:

Dinámica: rama de la mecánica que se ocupa del estudio de los cuerpos en movimiento.

Estática: estudia el equilibrio de los cuerpos de aquellos que se encuentran en reposo como en movimiento a velocidad constante.

La información planteada, permitirá poder desarrollar un sistema que considere las limitaciones de los movimientos que puede realizar un niño sin perjudicar la salud del mismo.

²Fragmento obtenido de la página web **Mi Bienestar**- [<http://www.mibienestar.es/salud/2-general/2-biomecanica.html>] – Pagina vigente (15/08/12)

Biomecánica deportiva

Conforme a entrevistas realizadas a diferentes profesionales³ y bibliografía⁴ consultada referidos a temas biomecánica y biomecánica deportiva podemos concluir que la biomecánica deportiva es una sub-disciplina de la biomecánica, la cual; está orientada a analizar, medir y optimizar los medios necesarios para obtener los mayores beneficios en la ejecución de cada movimiento en el deporte.

Es decir, analizar un movimiento determinado, medirlo para poder alcanzar el mayor rendimiento y proponer un esquema que permita desarrollar técnicas de entrenamiento, diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones con el fin de optimizar las técnicas de ejecución empleadas en la práctica deportiva.

Esta área; en la actualidad se encuentra altamente ligada al uso de diferentes tecnologías para poder medir y analizar dicho movimiento. Entre estas, podemos encontrar aquella tecnología que permite capturar el movimiento con el fin de comprenderlo y poder brindar una manera de ejecutarlo con el fin de obtener los mejores resultados. La aplicación de la tecnología para mejorar el calzado de los deportistas. La técnica de electromiografía, que permite realizar un estudio de los diferentes grupos musculares que trabajan en una determinada acción; éstas son algunas de las áreas donde la tecnología se encuentra ligada al deporte y la utilización de la misma, permite a los deportistas perfeccionarse como tales.

Objetivos y funciones

La biomecánica deportiva permite encontrar la solución o mejorar el rendimiento o la efectividad de los movimientos realizados en un determinado deporte.

Aplicando este concepto al sistema propuesto; mediante la aplicación de la tecnología de información se buscará brindar la solución a la problemática planteada.

Y bajo el ámbito de la psicomotricidad; para nuestro caso, podemos destacar los siguientes objetivos:

- Lograr un buen dominio del cuerpo al ejecutar los diferentes movimientos
- Mejorar la ejecución de lo movimiento con el fin de refinarlo y lograr precisión de los mismos.
- Comprensión del espacio
- Mejorar la coordinación y equilibrio
- Mejorar la relación con el entorno
- Lograr aumentar el grado de responsabilidad en las acciones.

³ Especialista en Pediatra en adolescentes Dr. Panza E. A.; Lic. en kinesiología y Fisioterapia Ocampo S.; Lic. en Educación Física Gutiérrez L.

⁴ Enunciada en la sección de bibliografía.

Estos son los objetivos más importantes; que se considerarán para poder llevar a cabo el desarrollo del sistema informático, que se sumarán a lograr mejorar el desarrollo psicomotriz.

¿Qué es el Desarrollo Psicomotriz?

Para poder comprender el concepto de psicomotricidad, es importante citar la definición de los siguientes autores:

Berruezo (1995):

“...La psicomotricidad es un enfoque de la intervención educativa o terapéutica cuyo objetivo es el desarrollo de las posibilidades motrices, expresivas y creativas a partir del cuerpo, lo que le lleva a centrar su actividad e interés en el movimiento y el acto, incluyendo todo lo que se deriva de ello: disfunciones, patologías, estimulación, aprendizaje, etc.⁵...”

De Lièvre y Staes (1992):

“...La psicomotricidad es un planteamiento global de la persona. Puede ser entendida como una función del ser humano que sintetiza psiquismo y motricidad con el fin de permitir al individuo adaptarse de manera flexible y armoniosa al medio que le rodea. Puede ser entendida como una mirada globalizadora que percibe las interacciones tanto entre la motricidad y el psiquismo como entre el individuo global y el mundo exterior. Puede ser entendida como una técnica cuya organización de actividades permite a la persona conocer de manera concreta su ser y su entorno inmediato para actuar de manera adaptada⁶...”

Existen muchas otras definiciones. Algunos de los autores la definen como una ciencia, en otros como una técnica. Sin embargo; debemos de comprender que la psicomotricidad tiene como objetivo principal el desarrollo motriz, cognitivo y afectivo de las personas desde un punto de vista integral.

Es decir, que busca que las personas puedan desarrollar sus habilidades motrices (coordinación, equilibrio, profundidad, etc.) como así también los aspectos psicológicos de los mismos (siendo estos la percepción, el pensamiento, la memoria, las emociones, la motivación, entre otras), mediante la interrelación con el medio que los rodea. Considerando, en todo momento que no todos los individuos son iguales y que cada uno cuenta con su propio ritmo de crecimiento.

Si bien; en las definiciones anteriormente citadas no se encuentra explícitamente definido existe otro concepto que debemos destacar: el del **“desarrollo cuerpo-mente”**.

Cuando hablamos de desarrollo, inconscientemente concluimos que implica un crecimiento progresivo, siendo acertado este concepto. Sin embargo, dentro de lo que es el ámbito de la psicomotricidad; implica una progresión a través de ciertas etapas para alcanzar un objetivo dado. En otras palabras, como ya se indicó los seres humanos debemos atravesar por diferentes fases de crecimiento para llegar al desarrollo óptimo. El desarrollo motor y las

⁵Berruezo (1995) Definición de Psicomotricidad. <http://www.terra.es/personal/psicomot/defpscmt.html>. Página vigente al 08/11/12

⁶De Lièvre y Staes (1992).Definición de Psicomotricidad. <http://www.terra.es/personal/psicomot/defpscmt.html>. Página vigente al 08/11/12

diferentes fases por las que atraviesa una persona ya se han enunciado anteriormente (sección **A quien está orientado**), el enfoque fue dado desde un punto de vista motriz.

Al introducir el concepto de **psicomotricidad**; también debe detallarse las fases de desarrollo desde un ámbito de la psicología, y serían las siguientes fases⁷:

- Período sensorio motor (de 0 a 2 años).
- Período preoperativo (de 2 a 7 años).
- Período de operaciones concretas (de 7 a 11 años).

Sin embargo, debido a que los seres humanos somos muy diferentes los unos de otros, es muy poco común que no se alcance la totalidad del desarrollo en el tiempo estipulado para cada una de las etapas. Es por ello; que se estipula que una persona deberá alcanzar o cumplir ciertos requisitos en cada una de las etapas por la cual atraviesa.

Tipos de Psicomotricidad⁸

El desarrollo psicomotriz, al igual que el desarrollo motor de las personas está dado por fases, las cuales son las siguientes:

- En primera instancia, encontramos lo que se denomina como Psicomotricidad gruesa, esta se da en etapas tempranas de las personas más precisamente en lactancia e infancia. En esta etapa las acciones que se realizan no requieren de gran precisión, algunos ejemplos de estas son el saltar, caminar, balancear los brazos, levantar un pie, etcétera. Dichos movimientos se realizan con la totalidad del cuerpo.
- La segunda fase, es la Psicomotricidad fina. Está se reafirma durante la niñez, y consiste en la realización de movimientos de mayor precisión “óculo-manual” por ejemplo rasgar, cortar, usar herramientas, entre otras. Durante este período el niño descubre que cuenta con diferentes destrezas y aptitudes para ciertas actividades.

Como se mencionó, el desarrollo psicomotriz principal culmina en la niñez. Sin embargo; en las siguientes fases de crecimiento de las personas se reafirman y refinan las diferentes acciones adquiriendo un mejor dominio de su cuerpo.

Es oportuno indicar que en este proyecto no nos enfocaremos en las personas con capacidades diferentes, sino que se estará trabajando con niños que cuentan con un nivel de desarrollo normal.

⁷PIAGET, Desarrollo psicomotor: <http://psicomotricidadinfantil.blogspot.com.ar/2008/05/desarrollo-psicomotor-segn-piaget.html> Página vigente 07/10/14

⁸ Diferencia entre Psicomotricidad Fina y gruesa: <http://www.escuelaenlanube.com/diferencia-entre-psicomotricidad-fina-y-gruesa/> Página vigente 07/10/14

Aportes

Debemos comprender, que el objetivo principal del enfoque científico de la psicomotricidad, es la de lograr desarrollar los aspectos motor-afectivo-psicológico de las personas.

Para lo cual existen diferentes maneras de lograrlo, algunas anteriormente ya enunciadas (tipos de psicomotricidad) y otras orientadas desde un enfoque puramente psicológico.

Desarrollando sus actividades en un ambiente seguro y donde el niño pueda relajarse sin estresarse. Esto le permitirá valerse, conocerse, sentirse, mostrarse, etc.; aceptando unas mínimas normas de seguridad que ayudarán a su desarrollo cognitivo y motriz bajo un ambiente seguro para él y sus compañeros.

En la práctica psicomotriz se tratan el cuerpo, las emociones, el pensamiento y los conflictos psicológicos, todo esto lográndose a través de las acciones de los niños como, por ejemplo: sus juegos, sus construcciones, simbolizaciones y de la forma especial de cada uno de ellos de relacionarse con los objetos y los otros niños.

El autor **Le Boulch** creó un método que permite sentar las bases de la actual educación física, el no utiliza el deporte como instrumento de aprendizaje ni lo recomienda, pero sus métodos sirven para un posterior desarrollo de la educación física de base, la cual debe ser considerada como una educación motriz básica que sirve de fundamento a toda especialización posterior (deportiva, expresiva o laboral).

Formas de trabajar el desarrollo psicomotriz

Existen diferentes maneras de trabajar el desarrollo psicomotriz; estas pueden clasificarse según su ámbito de aplicación y su finalidad.

- Psicomotriz educativa (preventiva)⁹

La psicomotricidad educativa busca que el niño pueda ganar confianza e independencia en las tareas y actividades que realiza y pueda integrarse con sus pares, conviviendo en un ambiente destinado para este fin. Así; el niño podrá mejorar el desarrollo psicomotriz.

- Psicomotricidad terapéutica¹⁰

En la psicomotricidad terapéutica se abordan todas aquellas dificultades o alteraciones que el niño presenta en el desarrollo psicomotriz acompañándolo por una estimulación sensorial adecuada en cada problema por el cual atraviesa dicho niño. De esta manera; se busca

⁹ **Pilar Arnaiz Sanchez; Marta Rabadan Martinez; Iolanda Vives Peñalver** - LA PSICOMOTRICIDAD EN LA ESCUELA: UNA PRÁCTICA PREVENTIVA Y EDUCATIVA.

¹⁰ **Pilar Arnaiz Sanchez; Marta Rabadan Martinez; Iolanda Vives Peñalver** - LA PSICOMOTRICIDAD EN LA ESCUELA: UNA PRÁCTICA PREVENTIVA Y EDUCATIVA.

acompañar al niño, durante el tratamiento para poder alcanzar un desarrollo desde lo motor, sensorial y psíquico una vez detectado un trastorno.

- Psicomotricidad acuática¹¹

La estimulación psicomotriz acuática es útil cuando el bebé necesita vivenciar en forma motriz sus capacidades de movimiento. Este tipo de psicomotricidad; consiste en elaborar sensaciones y percepciones primeras de volumen, distancia, peso y sus necesidades, deseos y posibilidades de acción. También; se incorpora sensaciones de sostén, apoyo, contención, envoltura y equilibrio, en la constante lucha por la ley de la gravedad. Por ende; podríamos asegurar que al igual que la psicomotricidad educativa, la acuática busca que el bebé pueda comprender y tener un mayor dominio de su cuerpo.

Si consideramos los distintos tipos de psicomotricidad, como así también las diferentes maneras de trabajar el desarrollo psicomotriz. Podemos asegurar que en la actualidad los principales métodos de trabajo son implementados de manera lúdica, permitiendo guiar al niño a través de diferentes ejercicios. Incorporando en algunos casos instrumentos como ser colchonetas, pelotas, aros, cuerdas, bancos, pañuelos, telas, etc.

Esto permite enfocar al niño, que desarrolle ciertos aspectos que se consideran necesarios para su desarrollo normal. Es así; que podemos encontrar ejercicios orientados a mejorar la coordinación, el equilibrio, precisión, interacción, entre otras.

Aspectos a tener en cuenta para considerar un correcto desarrollo psicomotriz¹²

En títulos anteriores se enunciaron las diferentes maneras de poder lograr un desarrollo psicomotriz. Sin embargo, es oportuno puntualizar que a la hora de proponer actividades recreativas existen ciertos criterios o aspectos que se deberán tener en cuenta para lograr un desarrollo óptimo. Estos detallan a continuación:

Esquema Corporal

El desarrollo de esta área permite que los niños se identifiquen con su propio cuerpo y que se expresen a través de él. Que lo utilicen como medio de relación y comunicación. Sirviendo como base para el desarrollo de otras áreas y el aprendizaje de nociones espaciales como adelante-atrás, adentro-afuera, arriba-abajo; referidas a su propio cuerpo.

Lateralidad

Mediante esta área, el niño estará desarrollando las nociones relacionadas a los hemisferios del cuerpo, es decir de derecha e izquierda. Tomando como punto de referencia su cuerpo; esto fortalecerá la ubicación como base para un mejor desempeño en el proceso de lectoescritura. Es importante; que el niño defina su lateralidad de manera espontánea y nunca forzada.

¹¹ Psicomotricidad Infantil – Psicomotricidad acuática <http://psicomotricidadinfantil-mirinda.blogspot.com.ar/2009/03/psicomotricidad-acuatica.html> Página vigente 15/10/14

¹² Carmen Maganto y Soledad Cruz - Desarrollo físico y psicomotor en la primera infancia.

Equilibrio

Esta área se desarrolla a través de una ordenada relación entre el esquema corporal y el mundo exterior. Con ella se logra; la estabilidad del cuerpo al momento de realizar actividades motrices en las diferentes posturas.

Estructuración Espacial

Esta área comprende la capacidad que tiene el niño para mantener la constante localización del propio cuerpo, en función de la posición de los objetos en el espacio. Como para colocar esos mismos objetos en función de su propia posición. Comprende, también; la habilidad para organizar y disponer los elementos en el espacio y en el tiempo o en ambos a la vez. Las dificultades en esta área; se pueden expresar a través de la escritura o la confusión entre letras.

Tiempo y Ritmo

Las nociones de tiempo y de ritmo se elaboran a través de movimientos que implican cierto orden temporal, se pueden desarrollar nociones temporales como: rápido, lento; orientación temporal como: antes-después. Y la estructuración temporal que se relaciona con el espacio, es decir; la conciencia de los movimientos, ejemplo: cruzar un espacio al ritmo de una pandereta, según lo indique el sonido.

Carácter del Problema e importancia

Considerando que el desarrollo psicomotriz se da en las primeras etapas de vida de las personas (lactancia, infancia, niñez), es oportuno que durante estas fases; se preste principal atención a las actividades que el niño realiza. A su vez; estableciéndoles pequeños desafíos que lo motiven en su intelecto como así también; en su accionar resolviendo diferentes situaciones que requieran de su inventiva. Esto permitirá; al niño estar más preparado con la convivencia en la sociedad.

Sin embargo; debido a los grandes progresos tecnológicos en el ámbito de la comunicación y la información, ha provocado que las exigencias del día a día cambien rápidamente ocasionando que las actividades de recreación que tiempo atrás se realizaran con naturalidad. Ahora, no se realicen o se realicen con menos frecuencia; provocando así el surgimiento de nuevos tipos de trastornos en la salud de las personas (stress, conducta agresiva, depresión, obesidad, sedentarismo, etc.). Afectando de manera directa el desarrollo de los niños durante su fase de crecimiento.

Marco Actual

En la actualidad podemos observar que existen muchas instituciones a nivel local; dedicadas y orientadas a promover y desarrollar la psicomotricidad de los niños. Es así; que podemos citar a profesionales en educación física, que través de su enseñanza incorporan pautas para promover el crecimiento en esas diferentes etapas. De esta manera; podemos notar que la enseñanza tradicional ha presentado algunos cambios en la actualidad. Dejando de lado las viejas técnicas de memorización, las dinámicas y el ambiente.

Con el progreso; la sociedad actual ha renovado la forma de educar y, a consecuencia de esto, muchos planteles educativos han cambiado sus métodos de enseñanza. Por ejemplo, aprender matemáticas ya no es un ‘trauma’ como antes. Hoy, a través de juegos como las loterías, los niños se divierten y lo más importante aprenden. De este nuevo enfoque; se puede destacar que, la lúdica es uno de los principales recursos para el aprendizaje escolar en general.

Desde el ámbito de la informática existen pocas tecnologías de información que facilitan la labor diaria de los diferentes profesionales orientados a promover el desarrollo psicomotriz de los niños.

Soluciones existentes

Tal como se mencionó anteriormente, existen diferentes tipos de psicomotricidad, dependiendo de la manera en que se la trabaja y los aspectos a desarrollar que se presentan en cada uno de ellas (mencionados en **aspectos a tener en cuenta para considerar un correcto desarrollo psicomotriz**). Sin embargo, todas ellas buscan mejorar el desarrollo psicomotriz de las personas.

Es así que, si se considera las soluciones que existen en la actualidad, podríamos citar los diferentes planes de desarrollo establecidos por docentes y profesores de educación física, mediante una metodología lúdica en la ejecución de cada actividad durante su vida escolar.

Si bien, como mencionamos, docentes y profesores buscan incorporar planes de desarrollo psicomotriz, existen campos en la medicina destinados a tratar dichas problemáticas de maneras más exhaustivas. Estos campos son: los kinesiólogos y fisioterapeutas destinados a tratar una lesión y proponer métodos de rehabilitación para dicha lesión y los psicomotricistas (consultar títulos anteriores “**que es el desarrollo psicomotriz**”).

En nuestro ámbito local, dichos campos cuentan con una gran cantidad de herramientas e instrumentos (electrónicos) que permiten apoyar a los profesionales en su labor diaria. Sin embargo, a pesar que vivimos en una etapa altamente informatizada; solo se cuenta con sistemas tales como asignación de turnos, telemedicina, sitios web para la gestión de información, historias clínicas digitalizadas, entre otras. Considerando esta situación podemos inferir que a pesar de los grandes avances tecnológicos, esta área de la medicina aún no se ha explorado en su totalidad desde un punto de vista informático.

Por ello, nos enfocaremos en desarrollar una aplicación que permita hacer uso de los últimos avances en el campo de las tecnologías informáticas y desarrollar un sistema que no solo se centre en gestión de información de manera estática, sino que busque reducir la brecha que existe entre la medicina (psicomotricidad) y los sistemas informáticos.

Criterio de Éxito.

Para poder determinar si la solución propuesta fue exitosa se requiere de un plan de trabajo, en el cual, se plasmarán aspectos físicos que permitirán determinar el progreso de los diferentes niños que llevaron a cabo las diferentes pruebas.

Para ello; se requerirá de un periodo de tiempo estipulado de 4 (cuatro) semanas, en donde se podrá reconocer los diferentes progresos en la ejecución de las actividades propuestas.

Durante el periodo de evaluación, se realizará un seguimiento de los diferentes individuos, aspectos que serán detallados en la sección que le corresponde.

Solución Propuesta



Definición de la solución y justificación de la misma

Si bien, hemos asegurado que existen innumerables problemas asociados con los nuevos estilos de vida surgidos en la actualidad, a lo largo de este trabajo, nos hemos enfocado en una problemática específica: mejorar el desarrollo psicomotriz de los niños.

Teniendo en cuenta que este es un aspecto muy importante en la vida de las personas, puesto que permite tener una mayor probabilidad de formar y preparar a los niños en una “cierta cultura deportiva”, como así también mejorar su relación con las personas dentro de una sociedad.

Por ello se pretende desarrollar un sistema capaz de brindar información clara y concisa sobre el progreso del niño. En función de ciertas variables determinadas, con la posibilidad de poder medir el progreso de su desarrollo psicomotor. De esta misma manera, contar con un sistema informático que brinde sub-aplicaciones, que permitan enfocarse en un aspecto en particular.

Entonces; como motivación principal se busca mejorar el desarrollo psicomotriz en los niños, mediante la aplicación de las Tecnologías informáticas disponibles en la actualidad.

Objetivo

Desarrollar un sistema que esté orientado a:

- Promover el desarrollo psicomotriz de los niños.
- Instruir a sus respectivos tutores sobre los posibles movimientos que pueden realizar para mejorar o perfeccionar algún aspecto en particular (coordinación, equilibrio, reflejos, dominio de espacio, lateralidad) del niño.

A través de la realización de diferentes juegos, centrados en los aspectos anteriormente nombrados.

Gestión del Alcance

Determinar y poder establecer en grandes rasgos los principales aspectos de un proyecto, como así también las limitaciones, herramientas de trabajo y metodologías de desarrollo, es primordial para comprender las magnitudes del proyecto a implementar. A propósito de ello, a continuación se detalla el alcance del proyecto.

Alcance

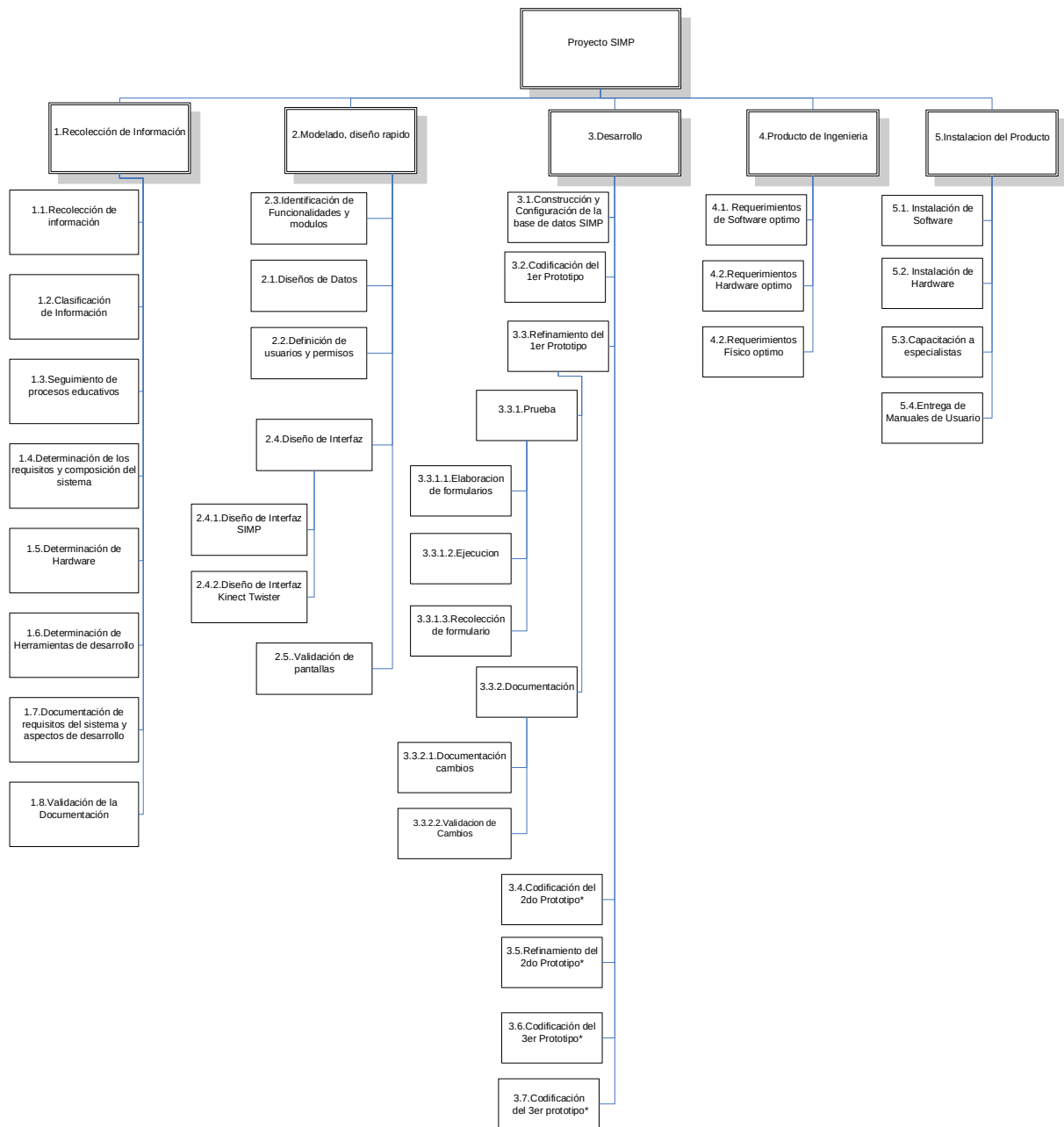
Teniendo en cuenta que el objetivo principal es el de mejorar el desarrollo psicomotriz de las personas usando las tecnologías informáticas de vanguardia.

Se propone, el desarrollo de un sistema capaz de poder capturar los movimientos de los usuarios, la interpretación de dichos movimientos, como así también; brindar toda la información necesaria para analizar el progreso del mismo.

De la misma manera; el sistema deberá contar con información adicional, el cual les permitirá a los usuarios poder conocer y comprender que tipos de acciones promueven dicho desarrollo, como así también la correcta ejecución de los mismos aplicados de manera lúdica.

El sistema propuesto deberá poder incorporar información del progreso de los usuarios, los puntos obtenidos y errores detectados, por lo cual, estos datos serán almacenados en una base de datos desarrollada en Microsoft SQL Server Express 2012 y Visual Studio Profesional 2013.

WBS



Listado de Actividades del Proyecto SIMP

1. Recolección de Información

- 1.1. Recolección de información: se realizará la recopilación de información sobre temas relacionados a la psicomotricidad (desarrollo psicomotriz, aplicaciones y metodologías de trabajo, etc.) y biomecánica (objetivos, comprensión del trabajo, ejecución del movimiento y optimización). También se procede a realizar la búsqueda de proyectos similares o innovadores aplicados en el área de la medicina.
- 1.2. Clasificación de información: Analizar y clasificar la información en función del objetivo del proyecto, como así los temas relacionados con los mismos.
- 1.3. Seguimiento de procesos educativos: Analizar y estudiar los métodos y procesos educativos para poder establecer aspectos que permitirá medir el progreso del niño.

- 1.4. Determinación de los requerimientos y composición del sistema: Una vez finalizado el seguimiento de los procesos educativos poder establecer los requerimientos del sistema informático como así también las limitaciones del mismo.
- 1.5. Determinación de Hardware: Comprende los requisitos y limitaciones del sistema SIMP, se pretende seleccionar el hardware acorde para el funcionamiento óptimo del sistema. Se considerarán las opiniones de expertos, la cantidad de pacientes que trata un especialista y los volúmenes de información que deberá administrar o gestionar el sistema.
- 1.6. Determinación herramientas de desarrollo: Seleccionar las herramientas disponibles que se encuentran en la actualidad considerando las limitaciones del sensor Kinect.
- 1.7. Documentación de requisitos del sistema y aspectos de desarrollo: Elaboración de documentos en la cual se detallan: los aspectos a tener en cuenta para medir el progreso de los niños, y los módulos, en términos generales, que deberán contener el sistema SIMP.
- 1.8. Validación de la documentación: Esta tarea está considerada como el primer entregable. La cual consiste en reunirse el Jefe del proyecto con los especialistas médicos, y poder considerar la aprobación y validación de la documentación redactada.
- 2. Modelado, diseño rápido**
 - 2.1. Identificación de funciones y módulos: determinar todas las funcionalidades con las que debe contar el sistema SIMP y los módulos, en los cuales se encontrarán. incluidas.
 - 2.2. Diseños de Datos: Diseño de la estructura de datos y tipos de datos requeridos para el sistema SIMP.
 - 2.3. Definición de usuarios y permisos: identificación de usuarios, definición de acciones y roles como así también las limitaciones de cada usuario.
 - 2.4. Diseños de Interfaz:
 - 2.4.1. Diseño de interfaz SIMP: creación de pantallas esquemáticas que representará y modelarán el comportamiento del sistema. Se considerará la información previamente obtenida en actividades anteriores, como así también el tipo de usuario que administrará el sistema.
 - 2.4.2. Diseño de interfaz Kinect Twister: debido a que esta sección del sistema SIMP implica el desarrollo de un módulo de entretenimiento, se utiliza una metodología de desarrollo orientada a juegos para su posterior codificación.
 - 2.5. Validación de Pantallas: Dicha tarea se considera un entregable, en la cual se presenta la documentación correspondiente. Compuesta por el diseño de las pantallas por cada usuario y sus respectivas funcionalidades.
- 3. Desarrollo**
 - 3.1. Construcción y configuración de la base de datos SIMP: se llevará a cabo la construcción y configuración de la base de datos. Considerando las estructuras de datos y tipos de datos propuestos para el Sistema SIMP.
 - 3.2. Codificación del 1er prototipo: se lleva a cabo la codificación del 1º prototipo.
 - 3.3. Refinamiento del 1er prototipo:
 - 3.3.1. Prueba:
 - 3.3.1.1. Elaboración de formularios de prueba: Para llevar a cabo la elaboración de formularios, se debe de considerar a los usuarios destinados a usar el

sistema (especialistas y niños), tipos de prueba a realizar y cantidad de personas que llevarán a cabo las pruebas (Tester)

3.3.1.2. Ejecución de la prueba: Llevar a cabo las pruebas registrando los cambios sugeridos y errores que se presentaron en la prueba.

3.3.1.3. Recolección de Formularios: Recolección de los formularios y opiniones del tester.

3.3.2. Documentación

3.3.2.1. Documentación de cambios: organización, clasificación, elaboración de informes de los cambios sugeridos y errores registrados en la fase de prueba.

3.3.2.2. Validación: esta actividad es considerada un entregable puesto que se llevara un consenso con los especialistas para poder incorporar los cambios sugeridos en las actividades de pruebas.

3.4. Codificación del 2do prototipo: Codificación de los cambios aprobados y corrección de los errores detectados.

3.5. Refinamiento del 2do prototipo:

3.5.1. Prueba:

3.5.1.1. Elaboración de formularios de prueba: elaboración de formularios de pruebas al igual que en la realización del 1er prototipo.

3.5.1.2. Ejecución de la prueba: actividad similar a ejecución de prueba (3.3.1.2)

3.5.1.3. Recolección de Formularios: actividad similar a ejecución de prueba (3.3.1.3)

3.5.2. Documentación

3.5.2.1. Documentación de cambios: actividad similar a ejecución de prueba (3.3.2.1)

3.5.2.2. Validación: actividad similar a ejecución de prueba (3.3.2.2)

3.6. Codificación del 3er prototipo: actividad similar a ejecución de prueba (3.4)

3.7. Refinamiento del 3er prototipo: actividad similar a ejecución de prueba (3.3.1.2)

3.7.1. Prueba:

3.7.1.1. Elaboración de formularios de prueba: actividad similar a ejecución de prueba (3.3.1.1)

3.7.1.2. Ejecución de la prueba: actividad similar a ejecución de prueba (3.3.1.2)

3.7.1.3. Recolección de Formularios: actividad similar a ejecución de prueba (3.3.1.3)

3.7.2. Documentación

3.7.2.1. Documentación de cambios: actividad similar a ejecución de prueba (3.3.2.1)

3.7.2.2. Validación: actividad similar a ejecución de prueba (3.3.2.2)

4. Producto de Ingeniería

4.1. Requerimiento de software óptimo: confección de documentación necesaria para el desempeño óptimo del sistema SIMP.

4.2. Requerimiento de hardware óptimo: confección de la documentación estableciendo los requerimientos de hardware necesarios para el funcionamiento óptimo de SIMP.

4.3. Requerimientos físicos: elaboración de la documentación necesaria que debe cumplir el espacio físico, para obtener el funcionamiento óptimo de SIMP

5. Instalación del Producto

- 5.1. Instalación de software: instalación del software indispensable para el funcionamiento de SIMP.
- 5.2. Instalación de Hardware: configuración del hardware indispensable para el funcionamiento de SIMP.
- 5.3. Capacitación de especialistas: realizar un plan de capacitación para los usuarios especialistas sobre el sistema SIMP.
- 5.4. Entrega de manuales de usuarios: entrega de manuales de usuarios, estando a su disposición por posteriores consultas.

Entregables

Para poder determinar el progreso de proyecto SIMP, en cada fase principal, se deberá presentar la documentación referida a esa actividad para su posterior validación. Dichas actividades se enuncian a continuación:

- Recolección de Información – Validación de la documentación
- Modelado, diseño rápido – Validación de pantallas
- Desarrollo:
 - 1er Prototipo - Validación
 - 2do Prototipo - Validación
 - 3er Prototipo - Validación
- Instalación de Producto – Capacitación de especialistas

Recursos Humanos necesarios

- Líder de Proyecto
- Analista
- Programador
- DBA
- Especialista Médico
- Técnico Informático
- Tester.

Tabla 1 Matriz de Responsabilidades

Actividad\Recurso	Líder de Proyecto	Analista	Prog.	DBA	Especialista Medico	Técnico Informático	Tester
Recolección de Información							
Recolección de información		X			X		
Clasificación de información		X					
Seguimiento de procesos educativos		X					
Determinación de los requerimientos y composición del sistema		X					
Determinación de Hardware		X					
Determinación herramientas de desarrollo		X					
Documentación de requisitos del sistema y aspectos de desarrollo		X					
Validación de la documentación	X				X		
Modelado, diseño rápido							
Identificación de funciones y módulos		X					
Diseños de Datos		X		X			
Definición de usuarios y permisos		X		X			
Diseños de Interfaz:							
Diseño de interfaz SIMP		X					
Diseño de interfaz Kinect Twister		X					
Validación de Pantallas	X				X		
Desarrollo							
Construcción y configuración de la base de datos SIMP			X	X			

Codificación del prototipo	X		
Refinamiento del prototipo:	X		
Prueba:			
Elaboración de formularios de prueba			X
Ejecución de la prueba			X
Recolección de Formularios			X
Documentación			
Documentación de cambios	X		X
Validación	X	X	X
Producto de Ingeniería			
Requerimiento de software óptimo			X
Requerimiento de hardware óptimo			X
Requerimientos físicos			X
Instalación del Producto			
Instalación de software			X
Instalación de Hardware			X
Capacitación de especialistas			X
Entrega de manuales de usuarios	X	X	

Gestión de Tiempos

Llevar al cabo un proyecto implica mucho esfuerzo, por lo cual establecer un cronograma del mismo, es una herramienta indispensable para determinar en qué instancia nos encontramos y como progresa. De esta manera; con el fin de poder fijar los tiempos estipulados para cada etapa, se plasma: la lista de actividades propuesta para el proyecto y sus respectivos tiempos de ejecución.

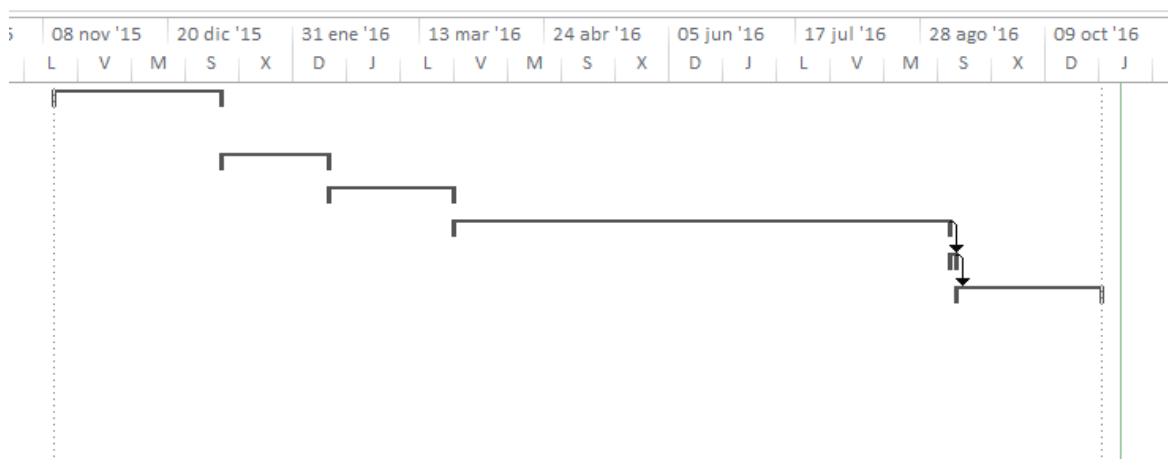
Tabla 2 Lista de actividades de la solución propuesta

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
Recolección y Refinamiento de requisitos	40 días	jue 12/11/15	mié 06/01/16	
Recolección de información necesaria	15 días	jue 12/11/15	mié 02/12/15	
Clasificación de la información	10 días	jue 03/12/15	mié 16/12/15	2
Seguimiento de procesos educativos	15 días	jue 12/11/15	mié 02/12/15	
Determinación de los requisitos y composición del sistema	10 días	jue 17/12/15	mié 30/12/15	3;4
Determinación de Hardware	2 días	jue 31/12/15	vie 01/01/16	5
Determinación de Herramientas de Desarrollo	2 días	lun 04/01/16	mar 05/01/16	5;6
Documentación de requisitos del sistema y aspectos de desarrollo	4 días	jue 31/12/15	mar 05/01/16	5
Validación de la documentación:	1 día	mié 06/01/16	mié 06/01/16	8
Modelado, diseño rápido	26 días	jue 07/01/16	jue 11/02/16	9
Diseño de Datos	10 días	jue 07/01/16	mié 20/01/16	9
Definición de usuarios y permisos	8 días	jue 07/01/16	lun 18/01/16	9
Identificación de Funcionalidades y módulos	10 días	jue 07/01/16	mié 20/01/16	9
diseño de Interfaces	15 días	jue 21/01/16	mié 10/02/16	
Diseño de Interfaz SIMP	10 días	jue 21/01/16	mié 03/02/16	11;12;13
Diseño de Interfaz Kinect Twister	15 días	jue 21/01/16	mié 10/02/16	11;12;13
Validación de Pantallas	1 día	jue 11/02/16	jue 11/02/16	14
Desarrollo	30 días	vie 12/02/16	jue 24/03/16	17
Construcción y configuración de la base de datos SIMP	15 días	vie 12/02/16	jue 03/03/16	17
Codificación	30 días	vie 12/02/16	jue 24/03/16	17
Refinamiento de prototipo	118 días	vie 25/03/16	mar 06/09/16	19;20
Refinamiento del 1er Prototipo	38 días	vie 25/03/16	mar 17/05/16	19;20
Prueba del 1° Prototipo	20 días	vie 25/03/16	jue 21/04/16	19;20
Elaboración de formulario de prueba	5 días	vie 25/03/16	jue 31/03/16	17
Ejecución de la prueba	10 días	vie 01/04/16	jue 14/04/16	24;19;20
Recopilación de formulario	5 días	vie 15/04/16	jue 21/04/16	25
Documentación	18 días	vie 22/04/16	mar 17/05/16	
Documentación de Cambios	15 días	vie 22/04/16	jue 12/05/16	26
Validación	3 días	vie 13/05/16	mar 17/05/16	28
Elaboración del 2do Prototipo	46 días	mié 18/05/16	mié 20/07/16	29
Codificación	10 días	mié 18/05/16	mar 31/05/16	29

Prueba	26 días	mié 18/05/16	mié 22/06/16	
Elaboración de formulario de prueba	3 días	mié 18/05/16	vie 20/05/16	29
Ejecución de la prueba	8 días	mié 01/06/16	vie 10/06/16	33;31
Recopilación de formulario	8 días	lun 13/06/16	mié 22/06/16	34
Documentación	20 días	jue 23/06/16	mié 20/07/16	
Documentación de Cambios	10 días	jue 23/06/16	mié 06/07/16	35
Validación	10 días	jue 07/07/16	mié 20/07/16	37
Elaboración del 3er Prototipo	34 días	jue 21/07/16	mar 06/09/16	38
Codificación	7 días	jue 21/07/16	vie 29/07/16	38
Prueba	17 días	lun 01/08/16	mar 23/08/16	40
Elaboración de formulario de prueba	1 día	lun 01/08/16	lun 01/08/16	38
Ejecución de la prueba	8 días	mar 02/08/16	jue 11/08/16	42;40
Recopilación de formulario	8 días	vie 12/08/16	mar 23/08/16	43
Documentación	10 días	mié 24/08/16	mar 06/09/16	
Documentación de Cambios	5 días	mié 24/08/16	mar 30/08/16	44
Validación	5 días	mié 31/08/16	mar 06/09/16	46
Producto de Ingeniería	2 días	mié 07/09/16	jue 08/09/16	21
Requerimiento de Software optimo	2 días	mié 07/09/16	jue 08/09/16	47
Requerimiento de Hardware optimo	2 días	mié 07/09/16	jue 08/09/16	47
Requerimientos Físicos	2 días	mié 07/09/16	jue 08/09/16	47
Instalación del producto	35 días	vie 09/09/16	jue 27/10/16	48
Instalación de Software	5 días	vie 09/09/16	jue 15/09/16	48
Instalación de Hardware	5 días	vie 09/09/16	jue 15/09/16	48
Entrega de Manuales	2 días	vie 09/09/16	lun 12/09/16	48
Capacitación de especialistas	30 días	vie 16/09/16	jue 27/10/16	53;54

Tabla 3 Diagrama Gantt

A continuación se presenta el diagrama gantt resumido de las tareas fijadas en el proyecto. Para mayor detalle del mismo Dirigirse al **anexo n°2**.



Gestión de Costos

En esta sección se pretende estimar y presupuestar los costos del proyecto. Esto permitirá comprender la magnitud del mismo, como así también llevar un control de gastos de tal manera que el proyecto se finalice de acuerdo a los gastos estipulados.

Infraestructura informática requerida

Con el fin de realizar una correcta estimación de los costos y beneficios del proyecto es necesario comprender todos los recursos requeridos para el funcionamiento óptimo del SIMP.

- Dicha estimación se realizará en función de una estación de trabajo, la cual estará compuesta de la siguiente manera:
- 1 Pc con 20 GB de espacio disponible en disco, 4 GB de memoria RAM, 1 Microprocesador Intel i5 o AMD A8.
- 1 Sensor Kinect con fuente de alimentación.
- 1 TV con entrada HDMI 32’’

Cabe mencionar que el equipo informático deberá contar con el gestor de base de datos SQL SERVER, montado en un Sistema operativo Windows (7,8 o 10). Dicha estación requiere una instalación eléctrica acorde, y un espacio de trabajo de 2mts x 3mts para que el niño pueda ejecutar los movimientos lo más natural posible.

Se considera que todas las estaciones de trabajo requeridas por el especialista medico deberán contar con estos requisitos, estando sujetos a los costos del mismo.

Costos del proyecto

Tabla 4 Recursos Humanos

Personal	Tiempo(hora)	\$/Horas ¹³	Salario Total
Líder de Proyecto	104	\$ 273	\$ 28.392
Analista	528	\$ 182	\$ 96.096
Programador	640	\$ 151,58	\$97.011,2
Tester	400	156,53	\$ 62.612
Técnico Informático	368	90	\$ 33.120
DBA	184	\$ 182	\$ 33.488

¹³ Honorarios Obtenidos de la página oficial del COPAIPA. www.copaipa.org.ar/informatica

Se debe de mencionar que a lo largo del proyecto se recurrió a la asistencia de varios profesionales en la salud, entre los cuales podemos mencionar kinesiólogos, licenciados en educación física, psicólogos, psicopedagogos y psicomotricistas. Estos brindaron su asesoría permitiendo comprender conceptos tales como la aplicación de diferentes actividades para el desarrollo psicomotriz, ejercicio y teorías disponibles en cuanto al progreso psicomotriz, como así también la comprensión de la psiquis de los niños y su progreso en el transcurso de los años (5 a 10 años).

Tabla 5 Recursos Materiales

Equipo	costo p/unidad	cantidad	Total
Notebook	\$ 19.498,70	1	\$ 19.498,70
Sensor Kinect	\$ 3.248,00	1	\$ 3.248,00
Televisor 32"	\$ 6.328,70	1	\$ 6.328,70
Cable HDMI	\$ 195,00	1	\$ 195,00
Fuente Kinect USB	\$260,00	1	\$260,00

Características necesarias

Notebook:

- Procesador: Intel Core i5.
- Memoria ddr3: 6gb
- Disco Rígido: 500gb
- Puerto: HDMI, USB 3.0
- Sistema operativo: Windows 7, 8.



Sensor Kinect para Windows con entrada USB y alimentador de corriente 220V



Televisor 32'' con un puerto hdmi.



Cable HDMI



Fuente Kinect USB



Tabla 6 Licencias de Software

Licencia	Cantidad	Costo
SQL Server 2012 Express	1	Gratis
Visual Studio Professional 2013	1	9472
Kinect SDK-v1.8	1	Gratis
Kinect Developer Toolkit-v1.8.0	1	Gratis

Como se puede observar en la tabla N° 6, las licencias SQL Server 2012 Express y el paquete de desarrollo para aplicaciones Kinect (Kinect SDK y Kinect Developer Toolkit), son

licencias gratuitas. Estas fueron obtenidas por el sitio oficiales de Microsoft y sus páginas derivadas.

Siendo así, el costo de las licencias asciende a \$ 9472 referido al Visual Studio 2013 versión Profesional

Tabla 7 Costos del Proyecto

Concepto	Total
Recurso Humanos	\$ 351.087,20
Recursos Materiales	\$ 29.530,40
Licencias de Software	\$ 9472,00
Total	\$ 390.089,60

La Tabla N° 7 nos permite determinar que el costo del proyecto es de \$ 390.089,60.

Evaluación Económica – Financiera

Determinar la viabilidad de un proyecto es un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de decidir si llevarlo a cabo. Por ende, algunas de las herramientas que permitirán realizar este análisis y tomar una decisión son: el flujo de caja, el VAN y la TIR, los mismos se detallan en el anexo 3.

Se considera oportuno indicar la constitución de ingresos y egresos, como así también la inversión inicial.

Egresos:

- 1 programador
- 1 alquiler del local
- Compras de mercadería (utilitario de oficinas)
- Pagos de servicios (Electricidad y agua, Conectividad, Línea de teléfono e impuestos en general)
- Pagos de otros impuestos (IVA, Ganancias)

Los mismo se ajustarán un 30% con el transcurso de los años y previendo la incorporación de personal administrativo.

Ingresos:

Para garantizar la rentabilidad del proyecto, se realizó una estimación de venta de 21 licencias el primer año, 24 licencias el segundo año y 22 el tercero, distribuyendo, a los efectos del análisis, en ventas mensuales de cada año. En las tablas x1, x2 y x3 se observan los flujos de cajas anuales. También se detallan a continuación los precios de las licencias con sus respectivos mantenimientos.

- Licencia para 10 usuarios: \$ 25000 con el mantenimiento de \$ 600 mensuales.

- Licencia para 20 usuarios: \$ 35000 con el mantenimiento de \$ 800 mensuales.
- Licencia para 40 usuarios: \$ 50000 con el mantenimiento de \$ 1200 mensuales.

Tabla 8 Flujo de Caja - Año 1

Flujo de caja ¹⁴													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
Saldo inicial	444864,6	0	-29775	-58950	-87525	-65500	-96175	-101250	-100125	-102600	-79075	-54050	
Ingresos													
Ventas en efectivo	0	25000	25000	25000	75000	25000	50000	55000	50000	75000	75000	75000	555000
Mantenimiento de Software	0	0	600	1200	1800	2400	3000	4200	5600	6600	8100	9600	43100
Total Ingresos	0	25000	25600	26200	76800	27400	53000	59200	55600	81600	83100	84600	598100
Egresos													
Compra de mercancía	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	12000
Sueldos	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	288000
Pago de Seguridad social	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	86400
Costo de desarrollo	390.089,60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	390089,6
Pago de impuestos*	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	112500
Pago de servicios públicos	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	14400
Pago de alquiler	11000	11000	11000	11000	11000	14300	14300	14300	14300	14300	14300	14300	155100
Pago de publicidad	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	12000
Total Egresos	444864,6	54775	54775	54775	54775	58075	58075	58075	58075	58075	58075	58075	1070490

¹⁴ Planilla de Flujo de caja perteneciente a la página <https://exceltotal.com/flujo-de-caja-en-excel/> vigente a la fecha 19-11-2016.

Flujo mensual	0	-29775	-58950	-87525	-65500	-96175	-101250	-100125	-102600	-79075	-54050	-27525	
Financiamiento													
Préstamo recibido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago de préstamos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Financiamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de caja financiero	0	-29775	-58950	-87525	-65500	-96175	-101250	-100125	-102600	-79075	-54050	-27525	

***Impuesto = IVA, AFIP e Impuesto Aduanero.**

Tabla 9 - Flujo de Caja - Año 2

Flujo de caja													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
Saldo inicial	-27525	-1200	25925	18850	12375	21500	28525	41750	71375	102600	160425	220450	
Ingresos													
Ventas en efectivo	70000	70000	35000	35000	50000	50000	55000	70000	70000	95000	95000	85000	780000
Cobros de ventas a crédito	11100	11900	12700	13300	13900	15100	16300	17700	19300	20900	23100	25300	200600
Total Ingresos	81100	81900	47700	48300	63900	65100	71300	87700	89300	115900	118100	110300	980600
Egresos													
Compra de mercancía	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	12000
Sueldo	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	24000	288000
Pago de Seguridad social	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	86400
Costo de desarrollo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago de impuestos	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	9375	112500
Pago de servicios públicos	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	14400
Pago de alquiler	11000	11000	11000	11000	11000	14300	14300	14300	14300	14300	14300	14300	155100
Publicidad	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	12000
Total Egresos	54775	54775	54775	54775	54775	58075	58075	58075	58075	58075	58075	58075	680400
Flujo de caja económico	-1200	25925	18850	12375	21500	28525	41750	71375	102600	160425	220450	272675	
Financiamiento													

Préstamo recibido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago de préstamos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Financiamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de caja financiero	-1200	25925	18850	12375	21500	28525	41750	71375	102600	160425	220450	272675		

Tabla 10 Flujo de Caja - Año 3

Flujo de caja													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Total
Saldo inicial	272675	282325	304775	316025	310475	323725	333385	356245	392505	430765	502425	576285	
Ingresos													
Ventas en efectivo	60000	72000	60000	42000	60000	60000	72000	84000	84000	114000	114000	122000	944000
Mantenimiento de Software	27300	28100	28900	30100	30900	32100	33300	34700	36700	40100	42300	44300	408800
Total Ingresos	87300	100100	88900	72100	90900	92100	105300	118700	120700	154100	156300	166300	1352800
Egresos													
Compra de mercancía	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800	21600
Pago de nómina	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	36000	432000
Pago de Seguridad social	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	129600
Costo de desarrollo	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago de impuestos	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	11250	135000
Pago de servicios públicos	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	30000
Pago de alquiler	14300	14300	14300	14300	14300	18590	18590	18590	18590	18590	18590	18590	201630
Publicidad	1000	1000	1000	1000	1000	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	15500
Total Egresos	77650	77650	77650	77650	77650	82440	82440	82440	82440	82440	82440	82440	965330
Flujo de caja económico	282325	304775	316025	310475	323725	333385	356245	392505	430765	502425	576285	660145	
Financiamiento													

Préstamo recibido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago de préstamos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Financiamiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flujo de caja financiero	282325	304775	316025	310475	323725	333385	356245	392505	430765	502425	576285	660145		

A continuación, en la tabla N° 11, se observan los flujos de fondos totales en el progreso de los años.

Tabla 11 Flujo de Fondos Totales

Año	Ingreso	Egreso	Neto
Año 1	\$ 598.100,00	\$ 1.070.489,60	\$ -472.389,60
Año 2	\$ 980.600,00	\$ 680.400,00	\$ 300.200,00
Año 3	\$ 1.352.800,00	\$ 965.330,00	\$ 387.470,00

Tabla 12 Resultados VAN y TIR

VAN	\$ 41.972,03	\$ 69.241,57
Tasa	19,50%	15,25%
TIR	27,75%	27,75%

Para poder comprender los valores obtenidos, se considera necesario una breve introducción de que es la VAN, TIR y la tasa de descuento (Tasa).

Valor Actual Neto (VAN)

Es un valor es un indicador económico, el cual me permite determinar si un proyecto es rentable. Este valor es la diferencia entre el dinero que ingresa en la organización y la cantidad que se invierte en un mismo producto para ver si este proyecto puede traer beneficios a la organización. Sin embargo, el VAN cuenta con una tasa de descuento, la cual permite poder actualizarse, trayendo los valores futuros de los flujos netos anuales.

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

I=ingresos Qn=Flujos netos anuales r=Tasa= tasa de descuento n=años

Es así que: A una VAN > 0 es factible invertir en el proyecto

A una VAN < 0 el proyecto debe de descartarse

Tasa interna de Retorno (TIR)

Este valor es un indicador de rentabilidad de un proyecto y es el porcentaje de rendimiento anual acumulado que generara una inversión. Este valor busca una tasa de rendimiento interno que iguale los flujos netos de caja con la inversión inicial.

Es así que

A una TIR > TD la inversión es factible;

A una TIR < TD la inversión no es factible.

Retomando; conforme a los valores obtenidos en la tabla 12, $VAN > 0$ y la $TIR > TD$, podemos garantizar la rentabilidad del proyecto.

Análisis de Factibilidad

- **Factibilidad Técnica:** SIMP es una herramienta orientada a medir el progreso de los niños en cuanto a su desarrollo psicomotriz. Brindando la posibilidad de que el especialista pueda controlar la información recaba y formular un diagnóstico del niño. Es así que para el desarrollo de este sistema, se cuenta con la participación de kinesiólogos, fisioterapeutas, profesores en educación física y psicomotricistas; para brindar sus conocimientos en cuanto a comprensión, ejecución y análisis de cada acción. Por lo cual, podemos observar que en la actualidad se cuenta con los medio y conocimientos necesarios para poder llevar a cabo el proyecto SIMP.
- **Factibilidad Operativa:** El sistema SIMP se encuentra orientado a ofrecer apoyo a los especialistas en la medicina y a los niños. Por ello dicho sistema brinda una interfaz sencilla y altamente intuitiva para su fácil uso y acceso a los datos. Destacando de esta manera que existe personal capacitado para incorporar este sistema a sus consultorios.
- **Factibilidad Legal:** se desarrollará la aplicación en base a principios y leyes científicas, con el fin de evitar cualquier tipo de daño que pueda generar u ocasionar a las niños, por ello se pretende comprenderlos conceptos y principios variados en los que se ve inmerso el niño para mejorar su desarrollo psicomotriz.
- **Factibilidad Económica:** la implementación de SIMP involucra que se consideren costos de desarrollo, adquisición de hardware y de un espacio físico disponible. Dichos costos se mencionarán en la sección “costos del proyecto”. Cabe destacar que la implementación de este proyecto, está orientado a actualizar los métodos usados hoy en día para analizar y cuantificar el desarrollo psicomotor de los niños.
-

Análisis de costo – Beneficios

Con el fin de poder determinar que los beneficios son mucho mayores que los costos que confieren el desarrollo de la aplicación propuesta, se plantea la siguiente información:

- **Beneficios Tangibles**

Desarrollo de un sistema el cual permitirá, contar con información clara y concisa del progreso del niño e identificar posibles trastorno en su desarrollo psicomotriz. Poseer una base de información, la cual permite comprender beneficios, habilidades, composición muscular y actividades vinculadas de todas las partes involucradas en la ejecución de un juego (incorporado en SIMP como un módulo de entretenimiento):

- **Beneficios Intangibles:**

El principal beneficio que se puede obtener es el de lograr mejorar desarrollo psicomotriz. Otro aspecto que debemos identificar como beneficios intangibles del sistema, es la posibilidad que brinda a los niños de divertirse y mantenerse centrados en la ejecución de la actividad (Kinect twister), sin que esta le parezca tediosa y aburrida. De esta manera, y extrapolando a

experiencias de test de psicomotricidad, capturar grandes cantidades de información para ser analizadas posteriormente.

- **Costos Tangibles**

La inversión requerida para la adquisición del hardware y el desarrollo del software.

- **Costos Intangible**

Las diferentes tareas realizadas por el personal que se encarga de realizar el software y la colaboración de los diferentes profesionales.

Gestión de Riesgos

Con el fin de poder determinar y prever cualquier suceso negativo para el desarrollo del proyecto se pretende identificar, analizar y responder a dichos sucesos en caso de que estos ocurran. Es así que se presenta la siguiente tabla.

Tabla 13 Riesgos, probabilidad, impacto y Solución Propuesta

Identificación (Riesgo)	Probabilidad del Riesgo	Impacto	Solución Propuesta
Definición errónea del alcance del proyecto	20%	Ocasionará demoras considerables y aumento en los costos, puesto que implica un replanteamiento de los objetivos del proyecto, como así también en sus diferentes fases.	Realizar un análisis intensivo de toda la información disponible las posibles tareas a realizar como si también proyectos similares para poder realizar una correcta estimación del alcance.
Deserción del especialista en psicomotricidad	10%	Producirá demoras sustanciales en el cronograma previsto, en el desarrollo e implementación del proyecto terminado.	Lograr incentivar y motivar a los diferentes integrantes del grupo de trabajo del proyecto con el fin de evitar alguna deserción del mismo. Definiendo de la misma manera políticas y normas de trabajo.
Errónea asignación de tiempo	5%	Causa que las diferentes tareas del proyecto se vuelvan críticas.	Realizar consultas a profesionales especializados y comparaciones de proyectos similares.
Elección inadecuada del software utilizado.	1%	Producirá problemas de compatibilidad, entre las transacciones de datos, de la misma manera la interacción con el hardware, disponible para la captura de la información.	Análisis de la compatibilidad entre las diferentes herramientas de desarrollo.
No exista disponibilidad del hardware	10%	Producirá que el sistema quede obsoleto debido a que no se cuente con la tecnología necesaria para su funcionamiento	Mediante un estudio de mercado poder determinar la disponibilidad del producto a nivel

			local con el fin de reducir el costo de la adquisición del mismo.
Cambios en la situación económica en el lugar donde se desarrolla el proyecto.	25%	Aumento de los costos del proyecto, problemas en la adquisición de hardware, provocando que la implementación de la solución deje de ser factible.	Realizar correctos estudios Económicos - Financiero con el fin de poder prever algún cambio en la economía a nivel regional. En caso de no haberlo realizado negociar nuevamente con las partes implicada en el proyecto.

Desarrollo Rápido

Con el fin, de poder llevar a cabo un desarrollo e implementación del sistema SIMP “**Sistema Informático de Mejora Psicomotriz**”; se tomó como guía la bibliografía “Rapid Development”¹⁵ – Desarrollo rápido. Teniendo esta; cuatro pilares fundamentales a la hora de llevar a cabo el desarrollo de la aplicación. Los cuales son:

- Tener en cuenta los errores frecuentes
- Aplicar fundamentos de desarrollo
- Administrar riesgos
- Programación de las tareas

Los primeros tres pilares son importantes para poder llevar a cabo un desarrollo eficiente del sistema, sin embargo, se requiere de una correcta planeación de las tareas a la hora de desarrollar dicho sistema.

Modelo de Prototipos (Prototipación)¹⁶

Es oportuno destacar; que la metodología RAD nos permite poder complementarla con diferentes tipos de metodologías. En cuanto al desarrollo del ciclo de vida de una aplicación.

Es por ello; que se adoptará un modelo de prototipación, permitiéndonos refinar el sistema en las diferentes interacciones con los usuarios.

Para ello; nos parece indicado recordar cuales son las diferentes fases que componen dicha metodología, siendo estas:

- Recolección y Refinamiento de requisitos
- Modelado Diseño rápido
- Construcción del Prototipo.
- Desarrollo, evaluación del prototipo.
- Refinamiento del Prototipo
- Producto de ingeniería

De esta manera se procede a hacer el desarrollo de las mismas.

Recolección y Refinamiento de requisitos

El sistema está orientado a promover el desarrollo psicomotriz de los niños. Este, busca que a través de juegos, el usuario pueda realizar diferentes tipos de movimientos que permitan el desarrollo en diferentes aspectos.

- Lateralidad
- Coordinación
- Coordinación óculo-manual

¹⁵ **Rapid Development – 1996 – Steve McConnell**

¹⁶ **Análisis y diseño de sistemas 8va Ed. – 2001 - KENDALL, KENNETH E. Y KENDALL, JULIE E.**

- Equilibrio
- Dominio de espacio.

Para ello; se considera que el sistema deberá responder a los siguientes requerimientos:

Contar con una base de datos que brinde información a los usuarios y especialistas sobre las diferentes maneras de promover el desarrollo psicomotriz de las personas. Además, brindando información sobre qué tipo de juegos promueven dicho desarrollo, que tipos de movimiento pueden ejecutarse, como se debe realizar, que partes del cuerpo englobaría y que beneficios se obtienen.

Toda esta información, podrá ser consultada mediante un **módulo de búsqueda**, este; brindará la posibilidad de qué en base a ciertos movimientos, identificados por el módulo de captura, pueda obtener información de dicha acción.

El **módulo de captura** permitirá identificar qué parte del cuerpo está ejecutando el movimiento; informar al sistema que acción llevo a cabo el usuario y de esta manera indicarle al módulo de búsqueda que información deseo obtener.

Cabe destacar; que el sistema obra bajo la temática de promover el desarrollo psicomotriz usando una metodología lúdica. Esto, permite analizar ciertos movimientos, los cuales deberán estar tipificados con el fin de poder analizar el progreso del niño en un determinado intervalo de tiempo. Esto, estará representado mediante tablas y gráficos permitiendo compararlo con un estado ideal de desarrollo y el realizado por el niño.

Esta información será presentada mediante un módulo administrador, que brindará la posibilidad de poder identificar los usuarios. También; podrá restringir los accesos a los mismos, permitiendo de esta manera brindar una interfaz acorde para cada usuario.

Es así; que el sistema brindará dos interfaces concretas. La primera contará los módulos ya mencionados, estando orientada a los usuarios mayores o especialistas que deseen tener un seguimiento de los niños (usuarios menores) para así poder establecer un posible plan de mejora o de desarrollo psicomotriz. La segunda interfaz gráfica está orientada y limitada para que los niños puedan ejecutar solo los juegos que provee el sistema.

De esta manera, se busca que el niño de manera lúdica ejecute ciertos movimientos permitiéndole progresar en los aspectos a los que están orientados los juegos y así estimulando el desarrollo psicomotor.

Como se observó; el sistema informático brindara la posibilidad de poder vincularse mediante dos tipos de usuarios definidos. El administrador designado al especialista, y el paciente orientado a los niños, o usuarios menores.

Si bien, se mencionó a grandes rasgos como estaría constituida esta interfaz, debemos de hacer un alto para poder comprender en su totalidad que tipo de información se administrara en ella y los módulos con los que contara.

Destacando de esta manera los siguientes:

Modulo lanzador de juego: Este consiste principalmente en identificar el juego, que de acuerdo a las necesidades del paciente debe inicializar las variables que se utilizarán en el

mismo. Y para guardar en el historial el progreso correspondiente en un determinado aspecto de control. Es importante recordar que; como se dijo anteriormente, los juegos estarán enfocados a solo algunas variables, como por ejemplo Kinect Twister se enfoca en la coordinación, dominio del cuerpo y coordinación óculo-manual.

Modulo juego: Es oportuno considerar que, en base al desarrollo de los capítulos anteriores sobre la psicomotricidad y biomecánica del movimiento, nos permitió poder identificar una fundamentación y metodología de trabajo, orientada al desarrollo desde un aspecto lúdico. Es por ello; que el sistema deberá brindar una suite de juegos. Cada juego tiene una batería de ejercicio que se enfocan en analizar y promover el progreso psicomotriz de los niños. Sin embargo; se nos hace imposible citar de manera generalizada una acción recreativa que englobe todos los aspectos (ya mencionados) a desarrollar.

Siendo así, el sistema brindara los siguientes juegos:

Kinect Twister: Este juego consiste en un tablero en el cual se encuentran distribuidos distintos colores, y el niño pueda seleccionar uno de acuerdo a lo que le indica el sistema con una parte de cuerpo determinada; sean extremidades superiores o inferiores.

Este juego brinda la posibilidad de promover:

- La Coordinación: Es necesario, comprender que la coordinación consiste en la ejecución de dos movimientos conectados en uno, y se pretende que el niño pueda ejecutar dichas acciones con total normalidad.
- El Dominio del cuerpo y espacio: Permite al niño poder tener una imagen mental de su cuerpo comprendiendo sus límites y ventajas. De la misma forma, la capacidad de comprender y verse en el espacio para la realización de las diferentes actividades deportivas.
- El Equilibrio y lateralidad: Brinda la posibilidad al niño de mantenerse en una posición estable mediante la ejecución de movimientos en diferentes posturas como así también afianzar la comprensión de su cuerpo con respecto a izquierda y derecha.

Cuando hablamos de niños, es muy importante considerar que dentro de este rango etario es necesario definir subdivisiones.

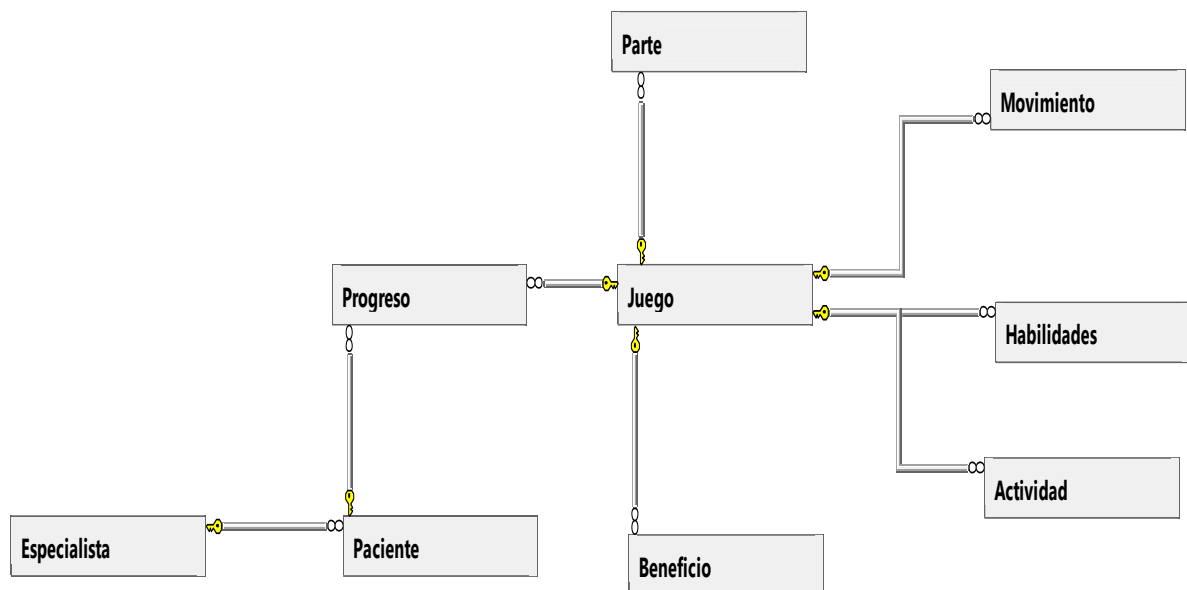
- Subdivisión 1: edad entre 4 y 5 años
- Subdivisión 2: edad entre 6 y 7 años
- Subdivisión 3: edad entre 8 y 10 años.

Considerando el nivel de exigencia para cada subdivisión; se adaptará el sistema a los requerimientos de cada edad.

De esta manera; podemos ver como el sistema administrará la información y lo que requiere para su funcionamiento. Y brindará soporte a sus diferentes usuarios.

Modelado, Diseño rápido

Considerando que el sistema brindara mucha información, es importante; poder identificar cuáles serán los datos que administrara el sistema, Es por ello; que se presenta el siguiente modelo de entidad-relación para poder definir la estructura de los datos.

DER – Sistema SIMP**Especificación de las Tablas**

Especialista		
Nombre Columna	Tipo de Dato	Valores nulos
dni_e (PK)	Int	no permite
nomyap_e	nvarchar(100)	no permite
dom_e	nvarchar(150)	permite
tel_e	Int	permite
Mail	nvarchar(50)	permite
Pass	nvarchar(80)	permite

Paciente		
Nombre Columna	Tipo de Dato	Valores nulos
dni_p (PK)	Int	no permite
dni_e (FK)	Int	no permite
nombre_p	nvarchar(80)	no permite
apellido_p	nvarchar(80)	no permite
fech_nac	Date	no permite
domicilio	nvarchar(250)	permite
Tel	Int	permite
Img	image	no permite

Peso	Int	permite
Talla	nvarchar(50)	permite
Datadi	nvarchar(MAX)	permite

Progreso		
Nombre Columna	Tipo de Dato	Valores nulos
Id_Juego (PK)	Int	no permite
dni_p (PK)	Int	no permite
Fecha(PK)	Date	no permite
path_prog	nvarchar(150)	no permite

Juego		
Nombre Columna	Tipo de Dato	Valores nulos
Id_Juego (PK)	Int	no permite
Nombre_j	nvarchar(100)	no permite
introduccion	nvarchar(MAX)	no permite
Objetivo	nvarchar(MAX)	no permite
funcionalidades	nvarchar(MAX)	permite
características	nvarchar(MAX)	permite
Reglas	nvarchar(MAX)	permite

Parte		
Nombre Columna	Tipo de Dato	Valores nulos
Id_parte (PK)	Int	no permite
Nombre	nvarchar(50)	no permite
composicion_muscular	nvarchar(MAX)	no permite
composicion_osea	nvarchar(MAX)	no permite
path_img	nvarchar(150)	permite
Id_juego (FK)	Int	no permite

Movimiento		
Nombre Columna	Tipo de Dato	Valores nulos
Id_Mov (PK)	Int	no permite
Id_Juego (FK)	Int	no permite
nom_mov	nvarchar(100)	no permite
Descripción	nvarchar(MAX)	permite
img1	Image	permite
img2	Image	permite

Habilidades		
Nombre Columna	Tipo de Dato	Valores nulos
Id_Hab (PK)	Int	no permite
Nomb	nvarchar(150)	no permite
Hab	nvarchar(MAX)	no permite
img1	Image	permite
img2	Image	permite
Id_Juego (FK)	Int	no permite

Actividad		
Nombre Columna	Tipo de Dato	Valores nulos
Id_Act (PK)	Int	no permite
Id_Juego (FK)	Int	no permite
Actividad	nvarchar(MAX)	no permite
Descripción	nvarchar(MAX)	no permite
img1	Image	permite
img2	Image	permite

Beneficios		
Nombre Columna	Tipo de Dato	Valores nulos
Id_Ben (PK)	Int	no permite
Nom_Ben	nvarchar(50)	no permite
Beneficio	nvarchar(MAX)	no permite
img1	Image	permite
img2	Image	permite
Id_Juego (FK)	Int	no permite

Establecido el Modelo de Entidad-Relación permite poder obtener una visión más clara sobre qué tipo de información se administrará. Como así también; en donde se administra dicha información. Sin embargo; se debe tener en cuenta que el paradigma del cursor se deja de lado por una interfaz completamente distinta. En dónde; se interactuar con las diferentes partes del cuerpo. Es por ello; que este tipo de concepto se debe de tener en cuenta a la hora de desarrollar dicha interfaz. Con el fin, de que el usuario pueda comprender el sistema de manera intuitiva y sencilla a su parecer.

Debemos considerar que el sistema SIMP será una herramienta para los especialistas. No se debe dejar de lado que este también; es una solución para los niños. Es por ello; que a la hora de diseñar una interfaz debemos de considerar, una interfaz orientada al administrador y otra para el niño.

Interfaz administrado

Es importante; que podamos definir una interfaz gráfica acorde a los usuarios, administradores, respetando las diferentes funcionalidades del sistema. El nuevo paradigma de control y movimiento que propone el SDK de Kinect, Como así también; el objetivo de brindar una interfaz intuitiva y amigable para este tipo de usuarios.

Análisis del usuario

El perfil considerado para el usuario administrador es el de un profesional en el área de la medicina (psicomotricistas). Considerando un rango etario de jóvenes y adultos que poseen un cierto grado de conocimientos en el uso de diferentes dispositivos electrónicos, tales como Pc's, notebooks, notebook, Tablet, etc. Es decir; se considera que los usuarios poseen un nivel intermedio en el manejo de estos dispositivos.

Otro aspecto que se debe considerar; son las tareas propias que deberá realizar el especialista, detallándolas a continuación:

- Búsqueda de información.
- Identificación de los pacientes.
- Seguimiento de los pacientes.
- Creación y eliminación de los pacientes
- Modificación de los datos personales de los pacientes.

Cabe destacar; que las acciones mencionadas fueron definidas en etapas anteriores, por lo cual se procede, teniendo en cuenta las siguientes características.

- El sistema será utilizado como una herramienta de apoyo a los especialistas para poder definir un posible plan de rehabilitación.
- El sistema está diseñado para que el usuario pueda realizar operaciones sencillas que no requieren un alto grado de complejidad, pero que brinden una gran cantidad de información.
- La presentación de la información debe ser ordenada y de fácil comprensión.
- Se considera que el ambiente de trabajo, cuenta buena iluminación y lugar de trabajo espacioso.
- Tiempo de respuesta del sistema y tiempo de ocio del usuario.

Considerando, la definición del usuario. Como así también; las características del sistema para dicho especialista, se plantean los siguientes modelos de interfaz gráfica:

Pantalla N° 1

P1	Usuario : Administrador / operador
	Nombre de Pantalla: Login de usuarios

SIMP - Log

Nombre de Especialista: _____
Nombre del Paciente: _____

Usuario 1	Usuario 2	Usuario 3	Usuario 4	Usuario 5	Usuario 6
Usuario 7	Usuario 8	Usuario 9	Usuario 10	Usuario 11	Usuario 12

BD - us



Esta pantalla está orientada a usuarios **especialistas** y **pacientes**, los cuales; pueden identificarse en los diferentes botones. De allí; se obtiene las imágenes de la respectiva base de datos.

Estas imágenes son vinculadas al momento de iniciarse la pantalla. Una vez, que el usuario se identifica. Y dependiendo del mismo; se habilita la interfaz para cada usuario correspondiente (Interfaz Administrador o interfaz paciente).

En caso; de ser un usuario nuevo se debe realizar la carga de mismo seleccionando el botón con forma de Cámara.

Pantalla N°2

P2	Usuario : Administrador / operador
	Nombre de Pantalla: Nuevo Usuario

SIMP – Nuevo Usuario

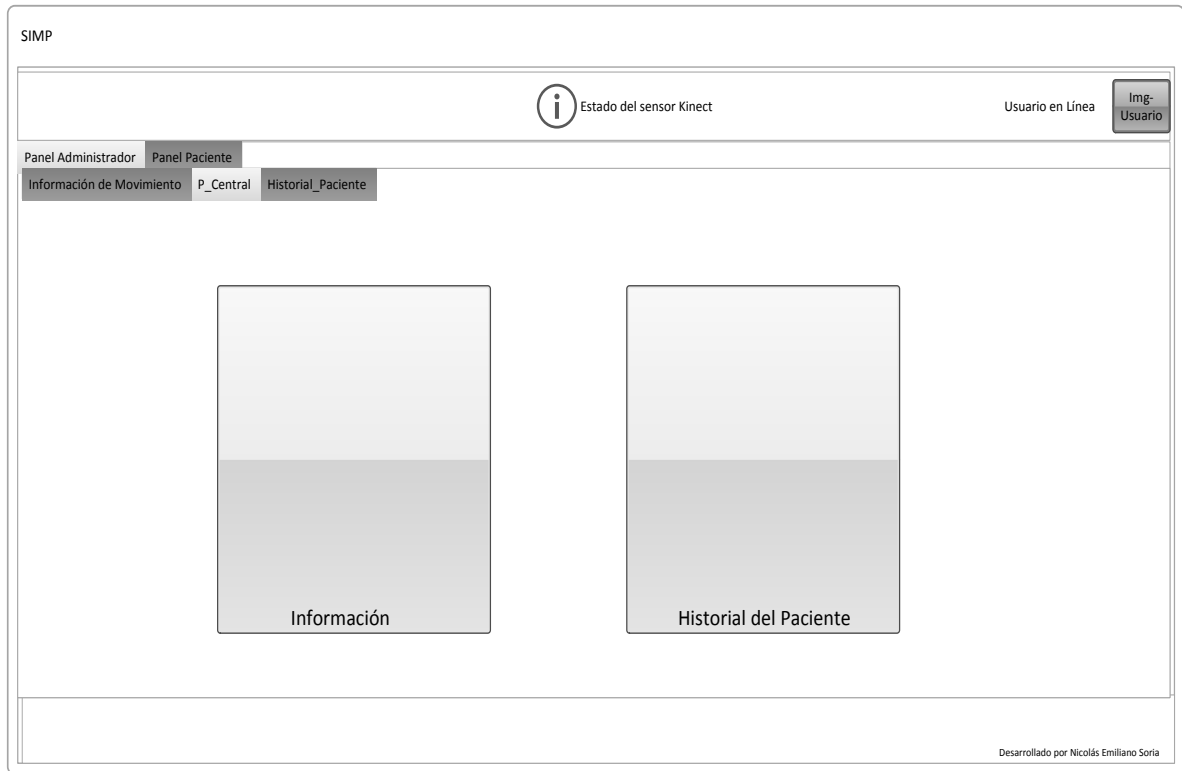
Capturar

☒ Paciente
☐ Especialista

Se presenta una interfaz gráfica sencilla. Puesto que esta; solo permite realizar una sola captura de imagen del usuario. Y teniendo un valor por defecto de paciente. Solo pudiéndose editar dicha información el usuario especialista desde la pantalla Historial.

Pantalla N°3

P3	Usuario : Administrador Nombre de Pantalla: Panel Central
-------------	---



Una vez; que el usuario accede al sistema como administrador, este observa la siguiente pantalla.

La misma presenta los siguientes Botones:

Botón de Información: Este, nos envía a la pantalla 4, en la cual el administrador podrá buscar toda la información sobre una determinada acción.

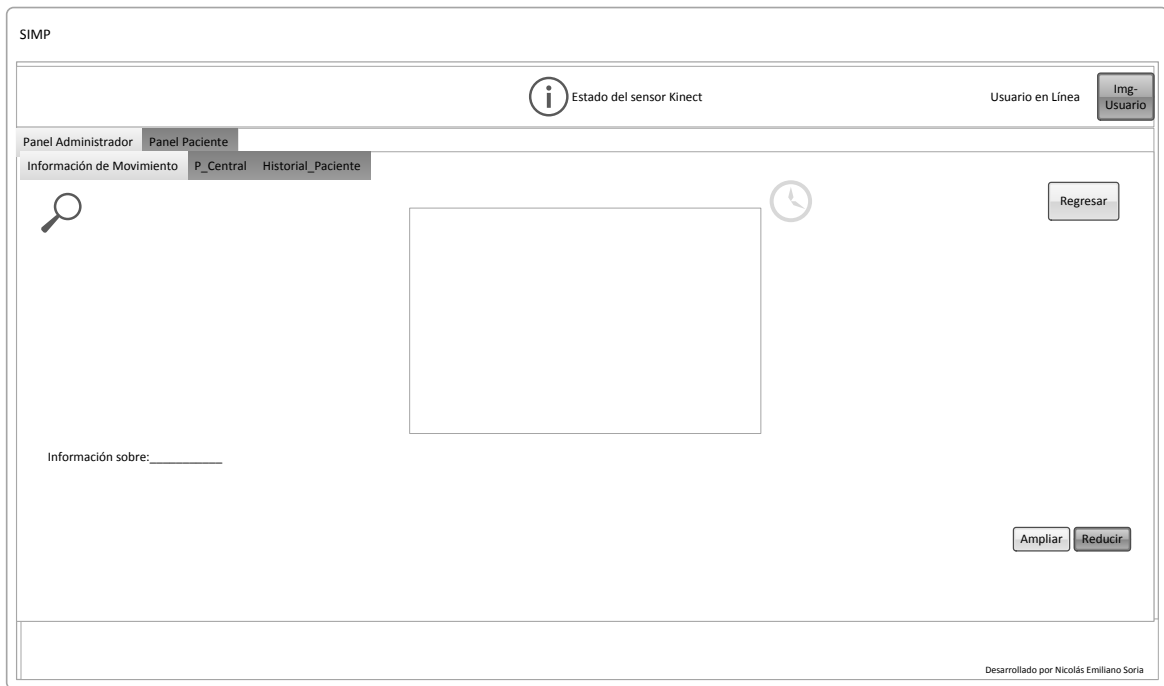
Botón de Historial del Paciente: Dicho botón, nos envía a la pantalla 5 en la cual podemos visualizar toda la información de los diferentes pacientes con que cuenta el especialista.

Imagen de paciente: Este botón nos permite poder seleccionar que paciente desea observar el administrador/especialista.

Icono de Estado: permite obtener el estado del sensor.

Pantalla N°4

P4	Usuario : Administrador Nombre de Pantalla: Panel Busqueda
-------------	--



En esta pantalla podemos observar los siguientes componentes,

Botones

Regresar: Permite regresar al panel central del administrador.

Ampliar: Una vez, identificada la parte del cuerpo que se desea buscar información, este nos permite desplegar un panel de información, en el cual se verá plasmado toda la información separa por las características y variables que se definieron a lo largo del proyecto.

Reducir: Permite reducir el panel de información desplegado; y así poder iniciar una nueva búsqueda

Búsqueda: Habilita el tiempo, para lo cual el usuario podrá mover la parte del cuerpo del que se desea obtener información.

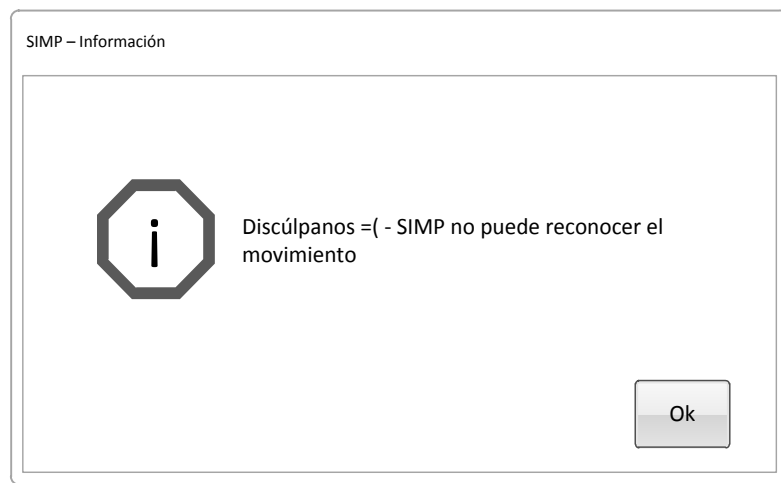
Canvas: Mediante este componente puedo visualizar la proyección del especialista dentro de la aplicación, este permite al usuario indicarle que parte del cuerpo desea buscar, indicando en el bloque de texto que información desea obtener.

Timer: Con el fin, de que el usuario realice el movimiento con la parte del cuerpo que desea obtener información. Se coloca este componente para que el usuario realice dicho movimiento durante un el periodo de tiempo definido por el sistema.

Bloque de texto: Le permite al usuario obtener información sobre que parte del cuerpo desea buscar información, una vez transcurrido el tiempo definido por el sistema.

Pantalla N° 8

P8	Usuario : Administrador
	Nombre de Pantalla: Información



En los casos, en los que el sistema no pueda reconocer algún movimiento, se presenta un mensaje de error. Informando al usuario del problema ocurrido. Y para luego retornar a la pantalla de búsqueda.

Pantalla N° 5

P5	Usuario : Administrador
	Nombre de Pantalla: Panel Búsqueda
	Sub pantalla: Panel de Información

The screenshot displays the SIMP application interface. At the top, there is a header bar with the text 'SIMP' on the left, an information icon and 'Estado del sensor Kinect' in the center, and 'Usuario en Línea' with an 'Img-Usuario' button on the right. Below the header, there are two tabs: 'Panel Administrador' and 'Panel Paciente'. Under 'Panel Paciente', there are three sub-tabs: 'Información de Movimiento', 'P_Central', and 'Historial_Paciente'. The 'Información de Movimiento' sub-tab is active, showing a list of categories: 'Beneficios', 'Habilidades', 'Movimientos', 'Juegos', and 'Partes del Cuerpo involucradas'. A 'Regresar' button is located to the right of this list. Below the list is a large empty rectangular area, likely for displaying search results. At the bottom right of this area are 'Ampliar' and 'Reducir' buttons. The footer of the application window states 'Desarrollado por Nicolás Emiliano Soria'.

En la pantalla 5 se puede visualizar toda la información, luego de haber realizado la búsqueda de una parte del cuerpo. Y se visualizara la información según los siguientes temas:

- Beneficios
- Habilidades
- Movimientos
- Juegos
- Partes del cuerpo involucradas

Pantalla N° 6

P6	Usuario : Administrador Nombre de Pantalla: Panel Historial
-------------	--

SIMP

(i) Estado del sensor Kinect
Usuario en Línea Img-Usuario

Panel Administrador Panel Paciente

Información de Movimiento
P_Central
Historial_Paciente

DNI: _____
Apellido y Nombre: _____

Nombre del Juego: _____

Datos Personales
Progreso
Errores

⏮
▶

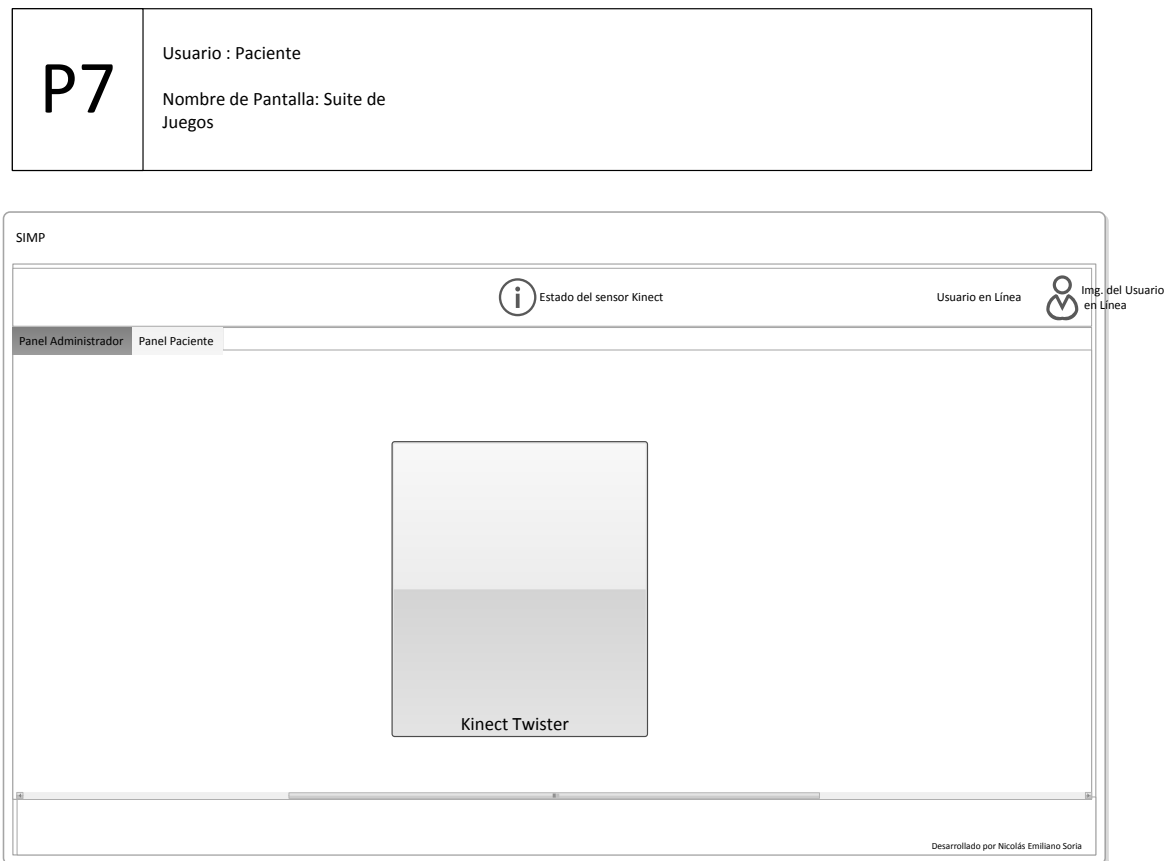
Desarrollado por Nicolás Emiliano Soria

Con el fin de poder determinar y analizar el progreso de los pacientes se presenta la pantalla 6, la cual permite poder seleccionar cada uno de los mismos y visualizar su progreso, errores y datos personales.

Interfaz Paciente

Dentro del sistema propuesto se presenta una suite de juegos. Representación en la pantalla nº 7. En dicha pantalla; se encuentran identificados el usuario, el estado del sensor kinect y los juegos que lo componen, representados por botones.

Pantalla N° 7



Sin embargo; para que el lector pueda comprender y de la misma manera poder plantear la interfaz gráfica acorde a las necesidades y lineamientos del sistema. Se procede a definir los siguientes incisos para cada juego:

- Descripción general
- Descripción del escenario
- Conjunto de características
- Game-Play
- Objetivo del juego
- Experiencia
- Reglas
- Desafíos

Kinect Twister

Descripción general

El juego consiste, en que el niño vaya ejecutando diferentes movimientos a medida que el sistema lo solicite. Y que seleccione un color con una determinada parte del cuerpo.

Descripción del escenario

La ejecución de las diferentes acciones suma puntos lo cual permite competir con otros jugadores de la misma edad. Presenta constantes desafíos, en cuanto a la competencia con los otros niños. Y así motivarlos a seguir jugando y progresando todos juntos.

Conjunto de características

1. El juego está orientado A obtener puntos y fomentar la competencia entre los niños mediante una tabla de posiciones.
2. El escenario consiste en un ambiente estático en el que se presenta un panel con diferentes colores. El tamaño del mismo estará determinado por la edad.
3. Un indicador de puntos obtenidos y un indicador global, que permite informarle al usuario en qué posición se encuentra en referencia a los otros jugadores.
4. De acuerdo a la edad que se presenta se les indicara un intervalo de tiempo para que pueda responder a una determinada acción.
5. La ejecución de cada acción estará valorada, con el fin de garantizar que se ejecuten de manera correcta los movimientos.
6. Controles: se representan una nueva forma de jugar e interactuar con los juegos, en el que el mismo usuario es el control y puede realizar los movimientos mediante el uso de sus manos y piernas o cuerpo completo.

Game-Play

El gameplay estará basado en un juego del tipo desafío-educativo.

Objetivo del juego

- Lograr una mayor cantidad de puntos en una partida.
- Ejecutar una gran cantidad de movimientos coordinados

Experiencia

Se pretende que el juego sea atractivo visualmente con el fin de lograr atraer a los usuarios para mantenerlo conformes y entretenidos. De la misma manera; que estos puedan comprender el objetivo del juego como la finalidad del mismo de manera intuitiva.

Se considera que el usuario posee experiencia en videojuegos. Sin embargo, aun así, se brindan opciones de ayuda. Para que el usuario pueda consultar sobre los diferentes movimientos, los claves para determinados comandos.

Reglas

La cantidad de puntos obtenidos estará dada por los niveles de aciertos que obtenga el usuario.

Estos puntos se otorgan de acuerdo a la correcta ejecución de la acción, es así que esta acción puede ser coordinada (dos movimientos a la vez), continua (ejecuta un movimiento luego de finalizar otro) e individual (ejecución de un solo movimiento).

De la misma manera que se pueden obtener puntos; también existe una para determinar los errores, los que se clasifican en:

- Parte del cuerpo correcto, pero color incorrecto
- Color correcto, pero parte incorrecta
- Parte incorrecta y color incorrecto

De acuerdo a estos errores; es importante, considerar el tiempo el cual dispone para ejecutar el movimiento. Y si los mismos son continuos, coordinados o individuales; afectando esto a la obtención de los puntos.

Desafíos

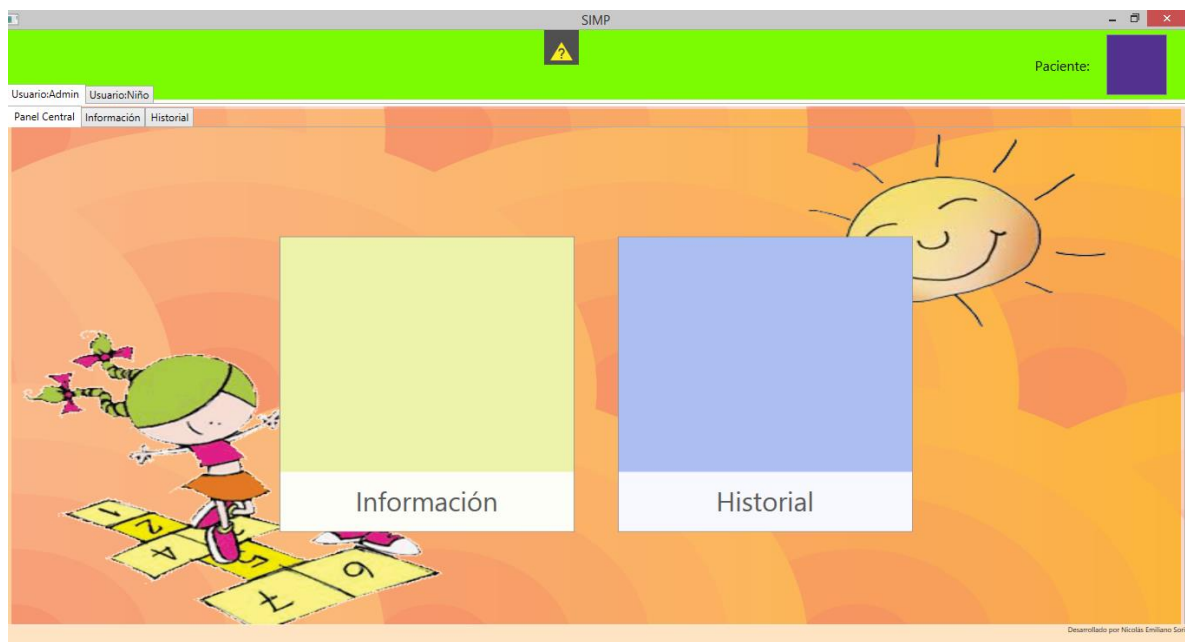
Se presenta como principal desafío la competencia entre otros usuarios y lograr obtener una mayor cantidad de puntos.

Desarrollo del prototipo (1ra iteración).

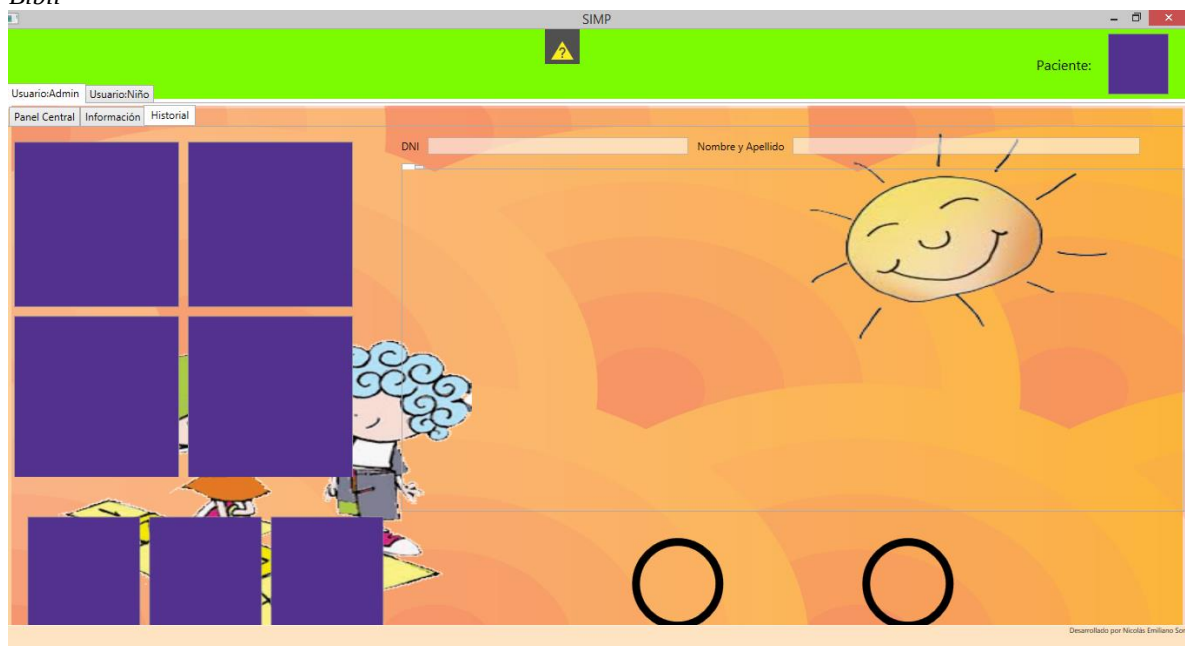
En base a los modelos de interfaz planteados en la fase anterior, a continuación, se presenta las capturas de pantallas del sistema, con el fin de poder tener una mayor aproximación de cómo se desarrolla el sistema

Sistema SIMP.

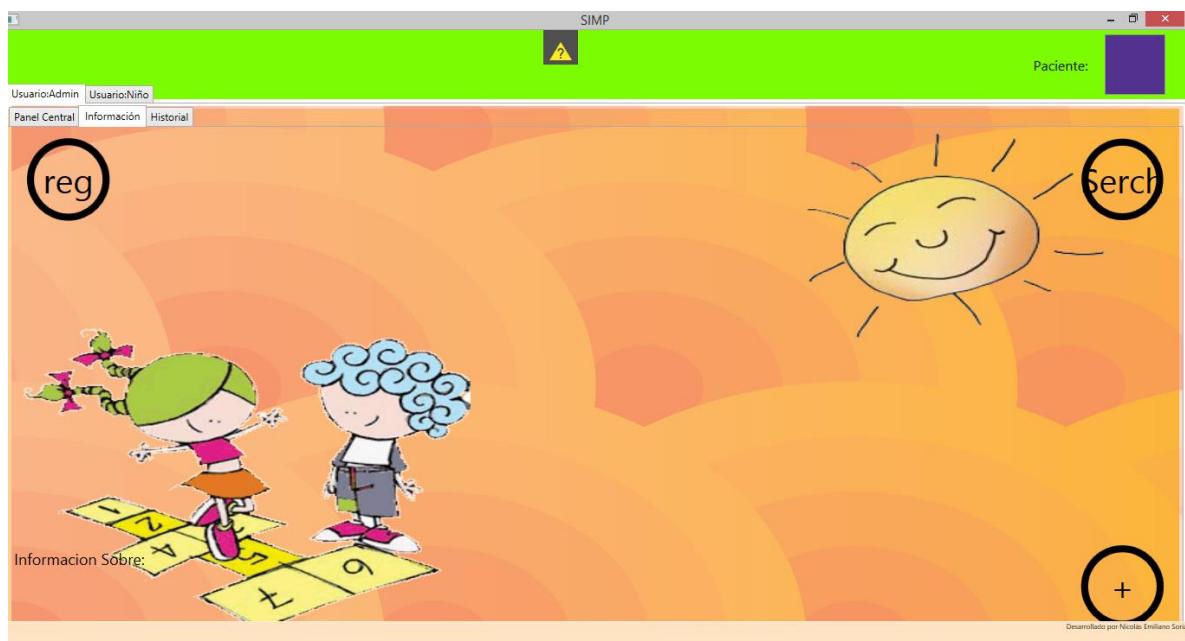
Pantalla Principal



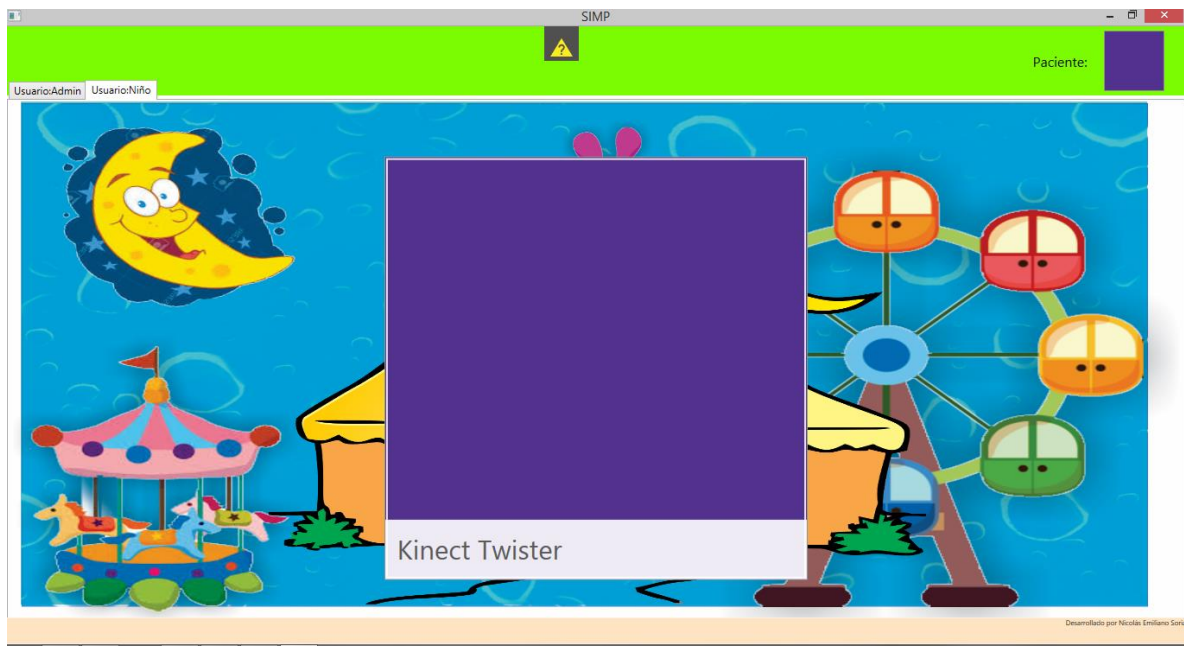
Pantalla Historial del Paciente



Pantalla de Búsqueda

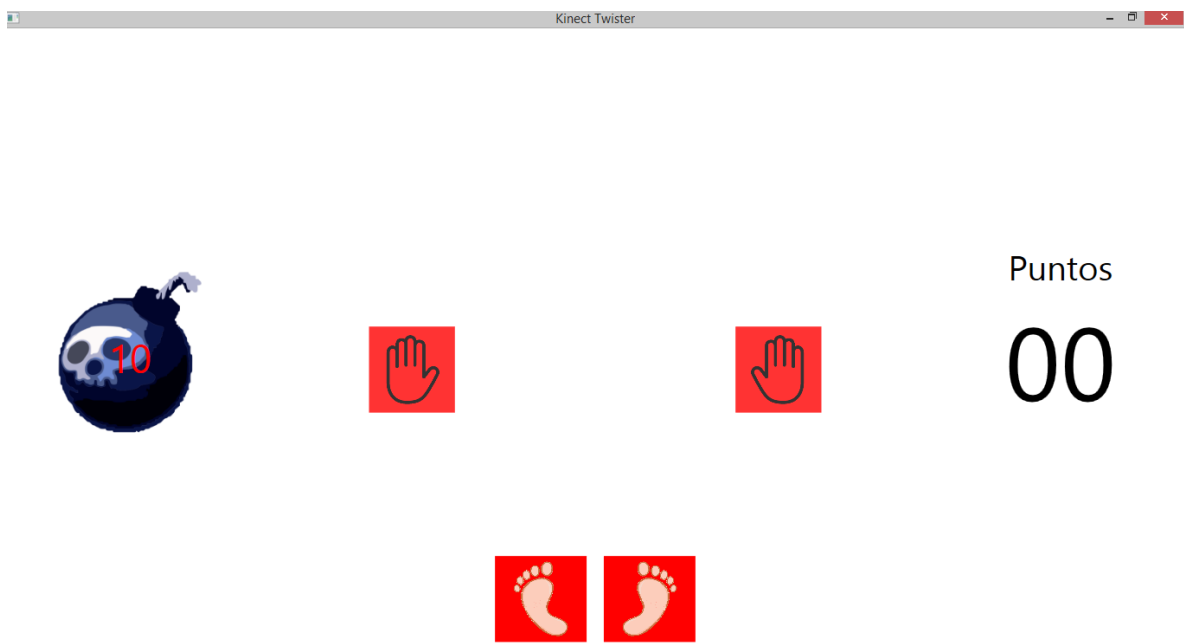


Sistema SIMP/interfaz niño

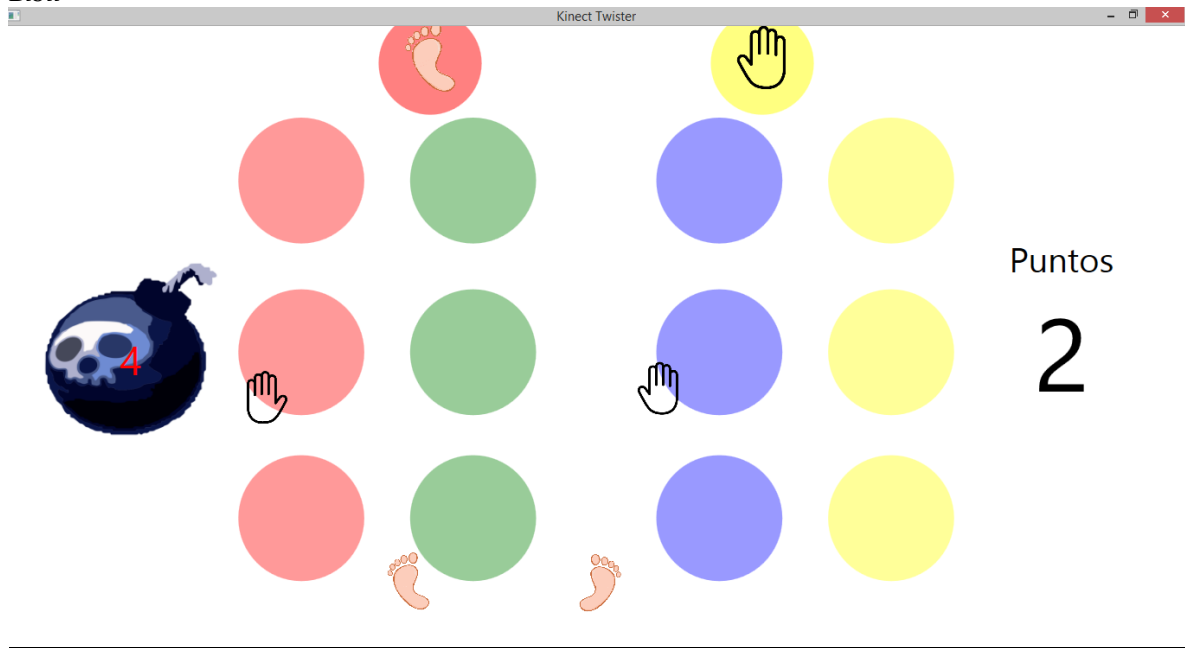


Kinect Twister

En espera



En ejecución



Evaluación y Refinamiento del Prototipo (1ra iteración)

Evaluación

Es importante considerar que la principal funcionalidad del sistema SIMP es la de buscar mejorar el desarrollo psicomotriz de los niños, considerando un rango etario entre 5 a 10 años de edad. Para lo cual se definieron dos tipos de interfaces. Por un lado, se cuenta con el sistema SIMP propiamente dicho, este permite llevar un seguimiento del historial del paciente, sus progresos en el juego, como así también cualquier tipo de información que desee incorporar el especialista. La segunda interfaz presentada es la suite de juego orientada a los niños, en ella encontramos la aplicación KINECT TWISTER. Cabe recordar que en líneas futuras se incorporaran juegos que estén enfocados a desarrollar otros aspectos requeridos en un desarrollo psicomotriz.

Debido a que se presentan estas dos interfaces diferenciadas, se requiere que se realicen pruebas completamente distintas. Debido a que cumplen objetivos, fines, funcionalidades e inclusive rangos etarios diferentes. Es por ello que a continuación se analizarán de la siguiente manera.

Sistema SIMP

Introducción

Garantizar un software de calidad y que pueda satisfacer las necesidades de usuarios específicos es uno de los principales puntos a considerar a la hora de desarrollar e implementar un sistema informático. Es de esta manera que con el fin de lograr dicho objetivo se realizaron pruebas al sistema SIMP permitiendo refinar dicha aplicación en cada iteración. Logrando satisfacer las necesidades de los clientes como así también brindar un mejor soporte a los usuarios.

A que Usuarios se encuentra orientados

El sistema SIMP está orientado a brindar soporte a profesionales en la salud, kinesiólogos, fisioterapeutas y psicomotricistas. Esto permite considerar que dichos especialistas cuentan con un grado de conocimientos básicos en el uso de equipos informáticos pero que cuentan con la capacidad de poder comprender el funcionamiento general de un sistema.

Pruebas

Al estar trabajando en una metodología de desarrollo ágil sustentado en un modelo de prototipación, se realizaron los siguientes tipos de pruebas:

- Prueba de integración del sistema
- Prueba de captura de movimiento
- Prueba del módulo de búsqueda
- Prueba del módulo Administrador
- Prueba de acceso a los datos.

En cada prueba realizada se deberá tener en cuenta la retroalimentación y tiempo de respuesta del sistema para con el usuario, puesto que esto permitirá indicarle y saber en qué estado se encuentra la aplicación.

Desarrollo de las pruebas

El desarrollo de las pruebas fue llevado a cabo con la participación de diferentes usuarios. Seleccionando dos usuarios para el sistema SIMP, siendo ambos especialistas en medicina (kinesiólogos / fisioterapeutas). Dichos resultados se pueden observar en el anexo nº4. Presentándose a continuación solo los modelos de las tablas.

Tabla 14 Prueba de Integración

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Integración
Objetivo	Determinar si la consistencia del sistema propuesto no presenta errores en cuanto a navegación, interacción, distribución e interrelación entre componentes.
Descripción	Para poder analizar la integración de los componentes dentro del sistema SIMP, se llevarán a cabo dos procedimientos detallados El primero buscara que el usuario tome el absoluto control de la prueba permitiendo acceder a cualquier sección del sistema. De la misma manera poder

	determinar la robustez y tiempos de respuesta de la aplicación. El segundo procedimiento de prueba consistirá en poder definir acciones específicas que permitirá analizar todas las funcionalidades del sistema propuesto.
Valores	Procedimiento 2: Acceso a Panel Información 1. Acceder a Información 2. Buscar (Serch) alguna parte del cuerpo a elección del usuario. 2.1. Seleccionar Botón (+) 2.2. Navegar por panel de información de acuerdo a la necesidad del usuario. 2.3 Seleccionar Botón (-). 3. Selección botón opción regresar para dirigirse en al panel central. (Cabe destacar si el usuario lo considera puede acceder al panel central luego de realizar la acción 1). Acceso a Panel Historial 1. Acceder a Historial 2. Selección de la imagen de uno de los pacientes 2.1. Una vez seleccionado el paciente, Puede seleccionar los botones eliminar o modificar datos del mismo o agregar una nota de observación 2.2 En caso que el usuario desee ingresar un nuevo paciente selección dicho botón (nuevo). 3. De acuerdo a las acciones realizadas el usuario se habilitará el panel de carga en el cual podrá modificar o cargar información del usuario. Navegando por este panel mediante los botones de avanzar (→) y retroceso (←). 3.1 En caso que el especialista lo desea puede ingresar una observación.

	4. Selección del botón regresar en el cual nos envía al panel central. Selección de Paciente para definición del juego 1. Selección del Botón Paciente 2. Despliega Panel de Usuarios en el cual el especialista puede seleccionar al paciente a estudiar. 3. Selección del Juego que jugara el paciente.
Resultados Obtenidos	Procedimiento 1. Procedimiento 2.
Cambios Sugeridos	

Tabla 15 Prueba de Captura

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Captura de movimiento
Objetivo	Determinar si el módulo de captura cumple las exigencias de los especialistas al realizar diferentes acciones.
Descripción	Durante el uso del sistema, se procederá a realizar acciones las cuales probarán los límites del sistema. Dichas acciones podrán realizarse en cualquier pantalla.
Valores a Probar	Acciones a realizar 1. Acercamiento al sensor a menos de dos 1mts. 2. Alejarse del sensor 4mts 3. Desplazarse lateralmente hacia la izquierda 4mts. 4. Desplazarse lateralmente hacia la derecha 4mts. 5. Presionar botón. 6. Levantar ambas manos.

7. Agarrar y desplazar.
Resultados Obtenidos
Cambios Sugeridos

Tabla 16 Prueba de Búsqueda

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Búsqueda
Objetivo	Analizar la eficiencia del módulo de búsqueda y el tiempo de respuesta del sistema. Otro aspecto a analizar es los valores obtenidos en relación a la información solicitada
Descripción	Ejecución de diferentes acciones con el fin de indicarle al sensor que información se desea obtener, dichas acciones deberán respetar la retroalimentación que brinda el usuario al sistema.
Valores a Probar	Acciones a Analizar Movimiento de • Brazo derecho/izquierdo. • Antebrazo derecho/izquierdo. • Mano derecha/izquierda. • Cabeza • Torso • Pierna derecha/izquierda • Pie derecho/izquierdo • Cuerpo
Resultados Obtenidos	
Cambios Sugeridos	

Tabla 17 Prueba del módulo administrador

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Administrador y Gestión
Objetivo	Comprobar si el módulo de carga, representación de la información, modificación y eliminación de los datos, respectivos a la pantalla historial del paciente permite llevar un seguimiento control de manera sencilla y eficaz.
Descripción	Presentación de diferentes casos, los cuales implicaran carga incorrecta de información, fallo en la conexión con la base de datos, cortes de energía, carga correcta de información (caso de éxito). Acceso y verificación de la información.
Valores a Probar	Procedimiento 1: Carga incorrecta de la información - Una vez seleccionado el paciente - Cargar información en los campos requeridos con información incorrecta. - Validación de los datos por parte del sistema y retroalimentación hacia los usuarios especialistas sobre el valor ingresado. Procedimiento 2: Fallo de conexión con la base de datos - Durante la carga de información - Realizar una simulación en cuanto al corte de la conexión de la base de datos. Informar al usuario del dicho error. - Acceder nuevamente al usuario seleccionado para determinar la consistencia de los datos. Procedimiento 3: Carga correcta de los datos (caso de éxito) - Selección de imagen del usuario. - Cargar los datos correspondientes en función de la información solicitada. - Guardar cambios. - Consultar información guardada, accediendo a los datos del paciente.

Resultados Obtenidos	Procedimiento 1: Procedimiento 2: Procedimiento 3:
Cambios Sugeridos	

Tabla 18 Prueba de Acceso a Datos

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Acceso a los datos
Objetivo	Determinar si los cambios en la información son guardados de manera correcta.
Descripción	Con el fin de poder realizar una comparación concreta y exacta de la cantidad de movimientos realizados de manera correcta y en función lo que se observa en el sistema. Durante el uso de sistema Kinect twister se completara una plantilla sencilla que permitirá llevar con control de los aciertos y tipos de errores ocasionados. De la misma manera se corroboraran los datos almacenados en el sistema con la información que dispone el especialista, permitiendo determinar la exactitud del mismo.
Valores a Probar	Para poder verificar la carga de la información se procederá a realizar la carga de dos usuario estándar Paciente_ok Nombre: paciente_ok

Apellido: paciente

DNI: 123456789

Domicilio: ficticio123

Fecha de Nacimiento 1/1/2009

Paciente_¬ok

Nombre: Paciente no ok

Apellido: ficticio

DNI: 987654321

Domicilio: calle falsa 123

Fecha de Nacimiento: 1/1/2008

Durante la ejecución del Kinect twister se completara la siguiente planilla

Conceptos	Cantidad
Puntuación Obtenida	
Errores tipo 1	
Errores tipo 2	
Errores tipo 3	

En la cual Paciente_ok evitara equivocarse en cada acción solicitada por el sistema, en contraposición Paciente_¬ok se equivocara en la mayoría de las oportunidades.

Esto permitirá la corroboración de la información y los resultados obtenidos a la hora de analizar y brindar una respuesta al paciente por parte del especialista.

Resultados Obtenidos

Cambios Sugeridos

Kinect Twister**Introducción**

Para poder llevar a cabo las pruebas al sistema propuesto, se tomó como referencia el test psicométrico *“la batería MABC – 2 y la evaluación de trastornos del desarrollo de coordinación en niños y adolescentes”*. Este Test¹⁷, permite detectar trastornos en el desarrollo de la coordinación de los niños de entre 4 a 16 años. El cual se centra en los siguientes aspectos:

- Motricidad Fina
- Destreza manual
- Coordinación:
 - Bilateral
 - Extremidades superiores e inferiores
- Equilibrio
- Agilidad y Velocidad

Interpolando estos aspectos y los fines propios del juego Kinect Twister permitió obtener la siguiente tabla.

Tabla 19 Pruebas Aplicadas por rangos

	Destreza manual	Rango 1 (4 a 6 años)	Rango 2 (7 a 10 años)
Interpretación Cognitiva	Identificación de un Color a seleccionar	Si	
	Identificación de la Parte del cuerpo a utilizar.	Si	
Destreza manual y precisión	Selección de un color	Si	
	Selección del Color de acuerdo a la consigna establecida	Si	
Interpretación Cognitiva	Identificación de dos Color a seleccionar		Si
	Identificación de las Parte del cuerpo a utilizar.		Si
Destreza manual y precisión	Selección de dos color		Si
	Selección de los Color de acuerdo a la consigna establecida		Si

¹⁷ Sheila E. Henderson, D. A. Sudgen, A. L. Barnett, 2012; MABC-2, Batería de Evaluación del Movimiento para niños – 2. Para mayor información dirigirse al siguiente enlace <http://www.pearsonclinical.es/producto/59/mabc-2-bateria-de-evaluacion-del-movimiento-para-ninos---2#>
-Pagina Vigente 10/08/2016

Equilibrio	Equilibrio en una pierna en un determinado periodo de tiempo	Si	Si
-------------------	--	----	----

Objetivo

Determinar si la aplicación **Kinect twister** satisface los objetivos planteados anteriormente (coordinación, dominio del cuerpo, lateralidad, equilibrio). Esto consistirá en que la aplicación pueda ser analizada por un especialista (kinesiólogo/ fisioterapeuta); el cual en base a sus conocimientos y experiencias determinara si el sistema cumple los objetivos propuestos.

A la vez es necesario que se analicen si el sistema se desempeña de manera favorable frente a las exigencias de los usuarios.

A que Usuarios se encuentra orientados

El test psicométrico (MABC – 2) plantea un análisis de un rango etario de niños entre 4 a 16 años, dividiéndolo a estos en tres rangos distintos.

- Rango 1 (4 a 6 años)
- Rango 2 (7 a 10 años)
- Rango 3 (11 a 16 años)

Sin embargo a acuerdo a la finalidad de la aplicación Kinect Twister solo se tomara como referencia los rangos 1 y 2.

Desarrollo de pruebas

Tabla 20 Prueba de Funcionalidad en relación al desarrollo psicomotriz

Pruebas Aplicadas por rango de edad		
Pruebas	Rango 1 (4 a 6 años)	Rango 2 (7 a 10 años)
Identificación de un Color a seleccionar(si/no)	Si	
Identificación de la Parte del cuerpo a utilizar.(si/no)	Si	
Selección de un color(si/no)	Si	
Selección del Color de acuerdo a la consigna establecida (si/no)	Si	
Identificación de dos Color a seleccionar		Si
Identificación de las Parte del cuerpo a utilizar. (si/no)		Si

Selección de dos color	Si
Selección de los Color de acuerdo a la consigna establecida. (si/no)	Si
Equilibrio en una pierna en un determinado periodo de tiempo. (si/no)	Si

Pruebas de desempeño

La escala designada para la puntuación de cada ítem será del 1 al 10. Siendo 1 el valor mínimo y 10 el valor máximo.

Tabla 21 Prueba de Desempeño

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	
Buena Distribución de los componentes	
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	
Representación de la información	
Tiempo de respuesta	
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	
Buen desempeño	
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	
Selección colores	
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	
Asignación de puntuación	

Con el fin de lograr una fácil interpretación de las consignas y una asignación de puntuación acorde, se detallan a continuación los ítems que componen a la prueba.

- Interfaz gráfica: permite determinar si el juego es agradable para la vista del niño. Esto implica: colores, tipos de letras, imágenes presentadas y botones.
- Buena distribución de componentes: implica si existe una correcta distribución de los botones, imágenes, mensajes y paneles principales dentro de la pantalla.
- Intuitiva: consiste en poder determinar si el juego es de fácil interpretación por parte de los usuarios.
- Representación de la información: consiste en determinar si la información presentada dentro de la aplicación, como ser obtención de puntos y futuras acciones, son sencillas de visualizar.
- Tiempo de respuesta: la aplicación responde de manera rápida sin generar conflicto ni tiempo de espera cuando no son necesarios.
- Interacción niño/sistema: Mensajes y retroalimentación que el sistema ofrece para que el niño pueda comprender e interpretar cada acción. Para que luego la aplicación actúe bajo ciertos parámetros permitidos.

- Buen desempeño: Cuando el niño ejecuta las acciones la aplicación deberá responder en función de cada acción programada sin generar conflictos. Se consideran dentro de esta, los siguiente

- Tiempo del Sistema.
- Selección de colores
- Captura del movimiento
- Asignación de puntuación.

Refinamiento

A continuación se listan los resultados obtenidos de las diferentes pruebas realizadas al sistema SIMP (para poder visualizar las tablas obtenidas dirigirse al anexo 1).

SIMP

Prueba de integración

Procedimiento 1:

- Debido a la simpleza de la aplicación permitió una navegación intuitiva, sin embargo, en algunas ocasiones se presentaron inconvenientes con la selección de los nombres representativos para cada componente (botón, cuadro de dialogo y panel de información).
- Mejorar la distribución de los componentes en el panel “**Historial**”.
- Puesto que el usuario contaba con conocimientos en aplicaciones y sistemas informáticos, la navegación por SIMP no le genero inconvenientes, en cuanto a funcionalidades generales, es decir, acceso a los paneles de información e historial. Pero debido a que SIMP no cuenta con gran cantidad de información (esto se debe a que aún es un prototipo de prueba), no pudo explotarse las funcionalidades en su totalidad.

Procedimiento 2:

Acceso al panel de información.

- No se presentaron dificultades en cuanto a navegación a través de la aplicación, sin embargo el módulo de búsqueda presento ciertos fallos a la hora de poder captar que parte del cuerpo desea buscar el usuario.
- Dificultad en la navegación cuando se plasma la información sobre un determinado movimiento o acción del usuario.
- Nuevamente se presentaron inconvenientes en el módulo de búsqueda, cuando el usuario buscaba información sobre una parte del cuerpo determinada.

Acceso al panel historial.

- Gran cantidad de información en una distribución muy pequeña.
- Botones de avance y retroceso no deben permanecer visibles en todo momento.
- Mucha información brindada en una sola pantalla.

- Corrección de los Botones de avance y retroceso
El usuario no se había percatado de dicha funcionalidad por lo que se requirió informarle de la selección de un paciente para que pueda realizar dicha actividad.

Selección de paciente para definición del juego.

- Sencilla y no requiere de mucha acción, debido a que se selecciona solo un usuario. Se presentó cierta dificultad para comprender el funcionamiento del mismo, es decir lo que representa el botón paciente.
- El usuario no se había percatado de dicha funcionalidad por lo que se requirió informarle de la selección de un paciente para que pueda realizar dicha actividad.

Sugerencias

- Colocar mensajes que la muestren al usuario que no hay información disponible sobre ese tema en particular.
- Incorporación de mayor cantidad de imágenes y videos en la sección de información
- Incorporar el siguiente título (label) **Paciente/s a ejercitarse** como remplazo de la etiqueta **Paciente**.
- Incorporar más imágenes en cada componente.
- Brindar la posibilidad de ejecutar de manera concurrente ambos sistemas, SIMP y Kinect Twister
- Diseñar un sistema más sencillo orientado más a la carga y control de información que a la búsqueda de interacción con el sensor Kinect.
- Permitir la selección de muchos pacientes a la hora de designarle un juego.

Prueba de Captura de Movimiento

Resultados Obtenidos

- Permite el acercamiento a 1 mts, sin embargo, el sistema deja de funcionar de manera óptima.
- Permitió capturar movimientos a una distancia de máxima de 4 mts, sin embargo se recomienda una distancia aproximada de 3 mts.
- Permite movimiento laterales aproximados a 2 mts. Desde el punto de partida.
- Detección de una sola mano la cual se encarga de realizar la acción.

Sugerencias

- Presentar mensajes para que el usuario se encuentre en una posición correcta así puede ser capturado por el sensor.
- Brindar una sugerencia de las distancias aproximadas que requiere el sensor para poder trabajar de manera óptima.

Prueba de Búsqueda

Resultados Obtenidos

Bibli

- En algunas ocasiones, el módulo de búsqueda presento inconvenientes para captar la acción del usuario.
- Una vez que las acciones del usuario fueron captadas por el sensor, los resultados obtenidos por la búsqueda fueron correctos sin tiempos de espera. Sin embargo, se debe de considerar que la información que se encuentra en la base de dato es poca debido a que es un prototipo. En la 2 iteración se considera una aplicación en etapas finales.
- No se incluyeron botones de navegación dentro del panel en la muestra los resultados de la búsqueda.

Sugerencias

- Incorporación de muchas más imágenes y videos de las acciones.

Prueba del módulo Administrador

Resultados Obtenidos

Procedimiento 1: Validación de Datos

- Error en el sistema puesto que permitía la carga de dichos valores. Ocasionando generando errores en la base de datos.

Procedimiento 2: Fallo de la conexión en la base de datos.

- Luego de la simulación de perdida de conexión el sistema continuaba funcionando normalmente, sin embargo no se le informaba al usuario de la perdida de información.

Procedimiento 3: Caso de Éxito

- El sistema respondió de manera favorable, frente al caso de éxito. Brindado información al usuario de la información cargada en el sistema.

Sugerencias

- Incorporar confirmaciones de acciones (borrar un paciente, modificación de información)

Prueba de Acceso a Datos

Resultados Obtenidos

- Tanto en el paciente ok como el -ok, existieron diferencias, en el momento en que el sistema Kinect Twister ingreso el movimiento.
- De la misma manera que cuando se realizó la prueba con el usuario 1 los datos no eran los mismo. Se presentaban diferencias en cuanto a la carga y cantidad de movimiento respecto a los tipos de errores.
- La carga de los mismos y acceso a la base de datos se realizaron de manera correcta.

Sugerencias

- Buscar mejorar los gráficos presentados para obtener una mejor comprensión el avance y progreso del niño.
- Permitir ingresar comentarios u observaciones.

Kinect Twister

Se debe destacar que el juego Kinect Twister es una aplicación orientada a los niños por los cual siempre se encuentra vinculado la subjetividad de los mismos. Por ellos, es un aspecto importante y decisivo, que la información proporcionada por los niños posibilitará el desarrollo de una mejor interfaz gráfica, retos concretos que pueda presentar el juego hacia los niños e interacción sistema/niño. Sin dejar de lado el objetivo del sistema informático propuesto.

En base, a estas condiciones se presentan a continuación los siguientes resultados obtenidos.

Apreciación del especialista

Según cuadro planteado por el MABC-2.

Observación del especialista.

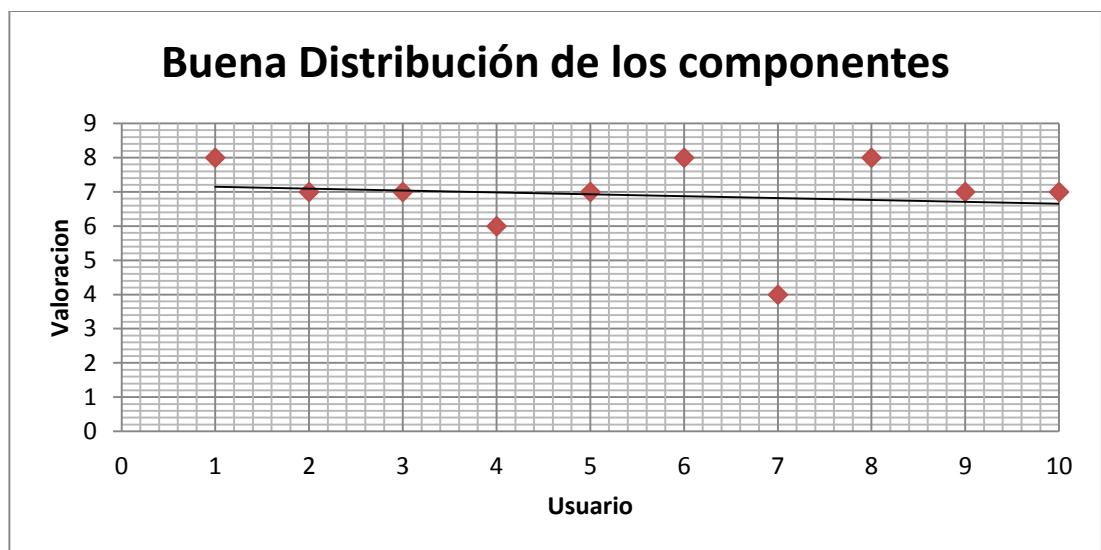
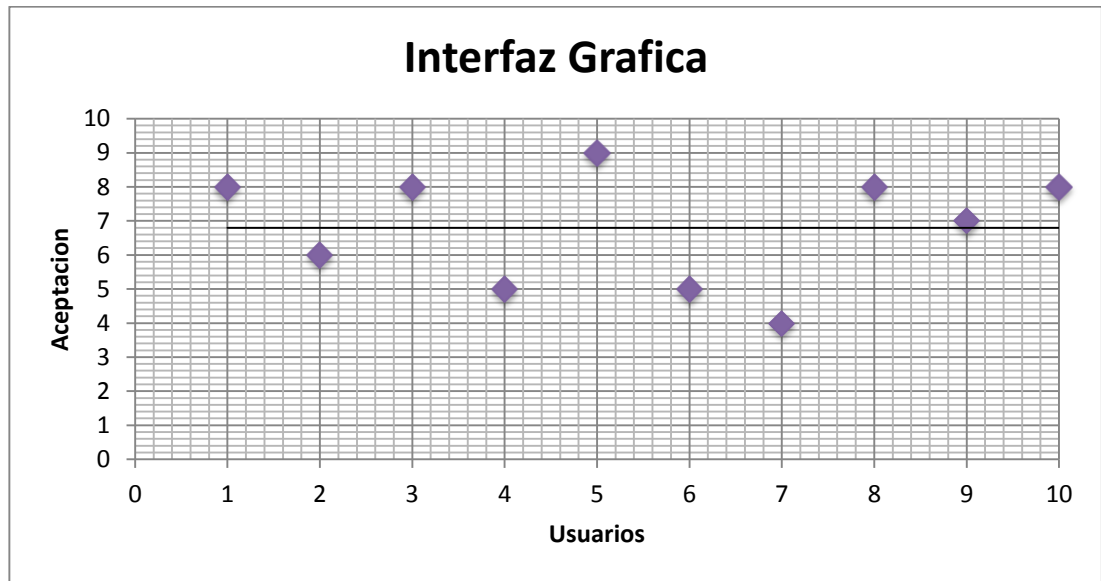
Obtención de resultados - Prueba de desempeño.

En la tabla N° 16, se observan los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los niños. Dichos valores permitirán determinar en qué aspectos se requieren de mayor atención. Es así, que para aquellos ítems en los que se obtuvieron valores inferiores a 8, requerirán de la corrección y reajustes en el desempeño de la aplicación ((para poder visualizar las tablas obtenidas dirigirse al anexo 1).

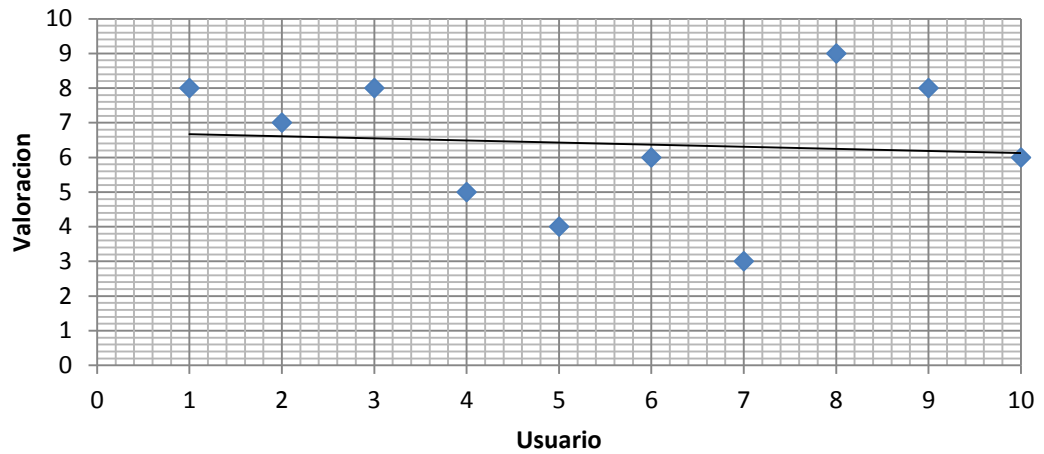
Tabla 22 Prueba de Desempeño

Concepto	Puntuación Obtenida									
	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9	u10
Interfaz Grafica	8	6	8	5	9	5	4	8	7	8
Buena Distribución de los componentes	8	7	7	6	7	8	4	8	7	7
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	8	7	8	5	4	6	3	9	8	6
Representación de la información	9	7	8	5	8	5	3	10	5	8
Tiempo de respuesta	6	7	8	8	7	9	4	8	6	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal	Normal	Alto	Bajo	Normal	Normal	Bajo	Normal	Normal	Normal
Buen desempeño	23	23	24	21	26	27	12	32	19	18
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	5	6	5	4	6	5	4	7	4	7
Selección colores	6	5	7	7	8	8	4	9	5	8
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8	6	7	7	8	8	3	8	5	5
Asignación de puntuación	4	7	5	3	4	6	1	8	5	3

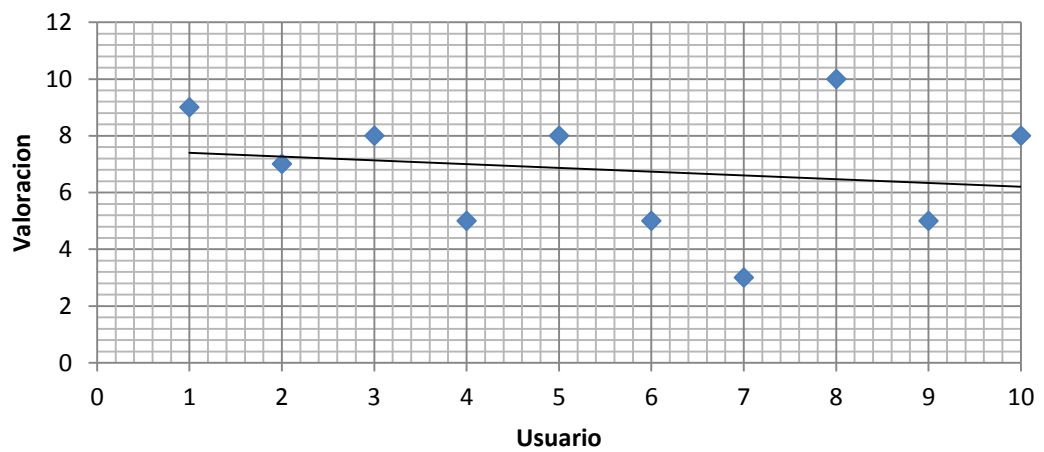
Con el fin de poder contar con una mejor apreciación de los resultados obtenidos, se presentan los siguientes gráficos.



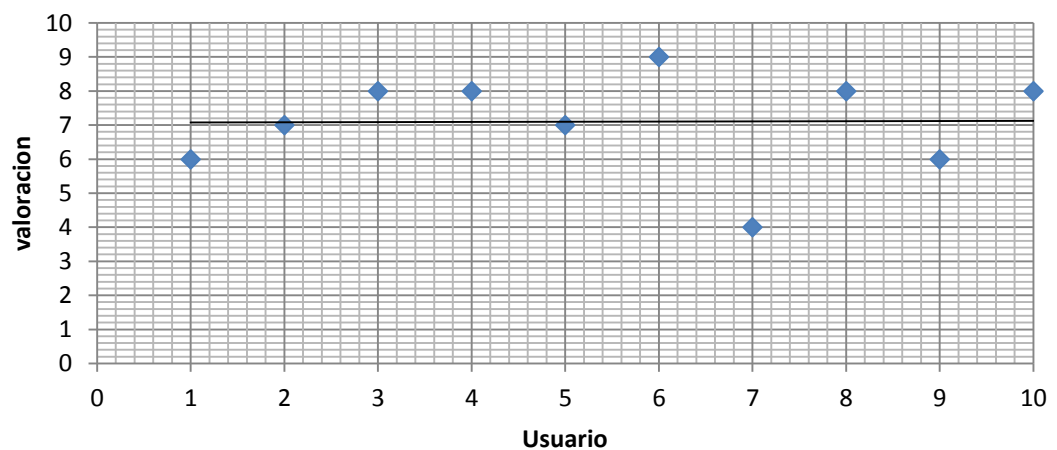
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)

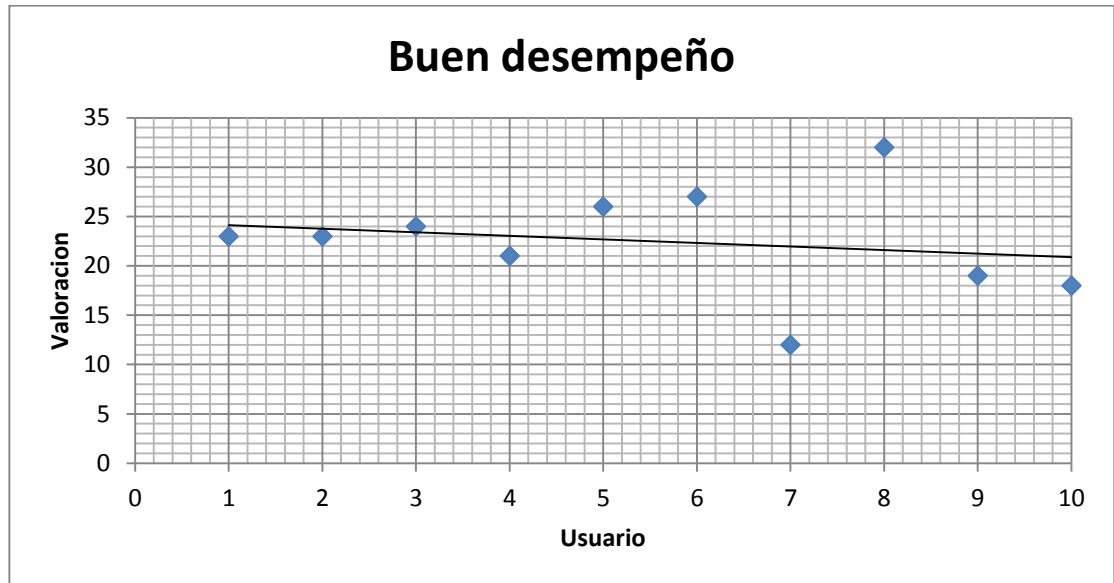


Representación de la información



Tiempo de respuesta





Sugerencias

Se mencionan a continuación las sugerencias propuesto por los niños.

- Aumentos de vida y tiempo (bonus)
- Barra de tiempo.
- Bombas
- Bonus tiempo
- Colores e imágenes
- Enemigos
- Escenarios (Colores e imágenes)
- Game over.
- Historia
- Mayor puntuación.
- Música
- Niveles.
- Poderes (detener el tiempo, duplicar puntos, desaparecer colores)
- Premios
- Puntuación más alta y actual
- Sonido
- Tiempos (Tiempo límite y bonos de tiempos)
- Vidas.

Sin embargo algunas sugerencias mencionadas por los niños se incorporaran en líneas futuras, puesto que implicaría una redefinición del objetivo del juego Kinect Twositer. Por ello, las sugerencias que implementaran serán las siguientes:

- Vidas.
- Aumento de vida y de tiempo (Bonus de Tiempo y vida).
- Puntuación (actual y mayor puntuación).
- Game over.

- Sonidos.

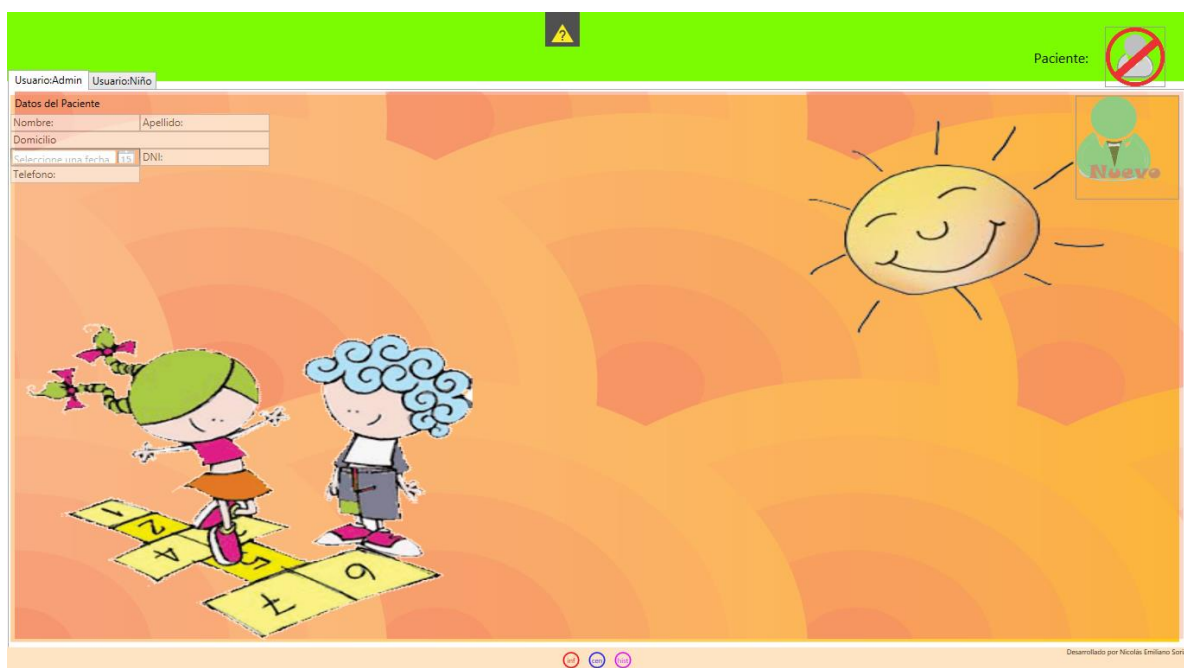
Desarrollo del prototipo (2da iteración).

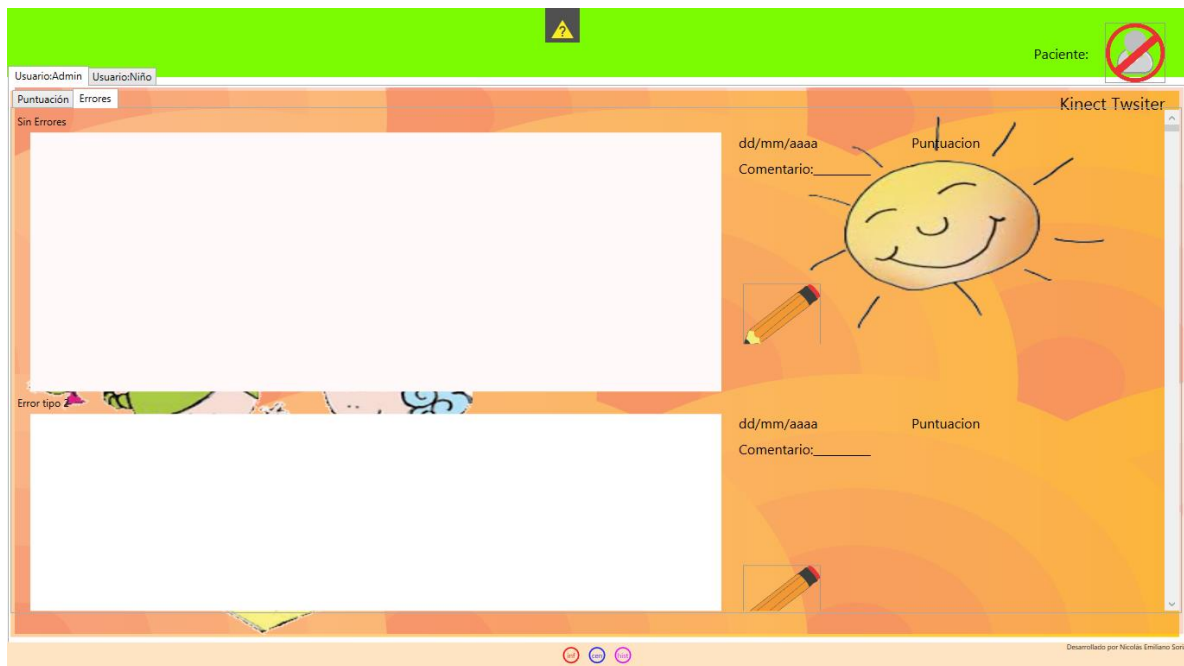
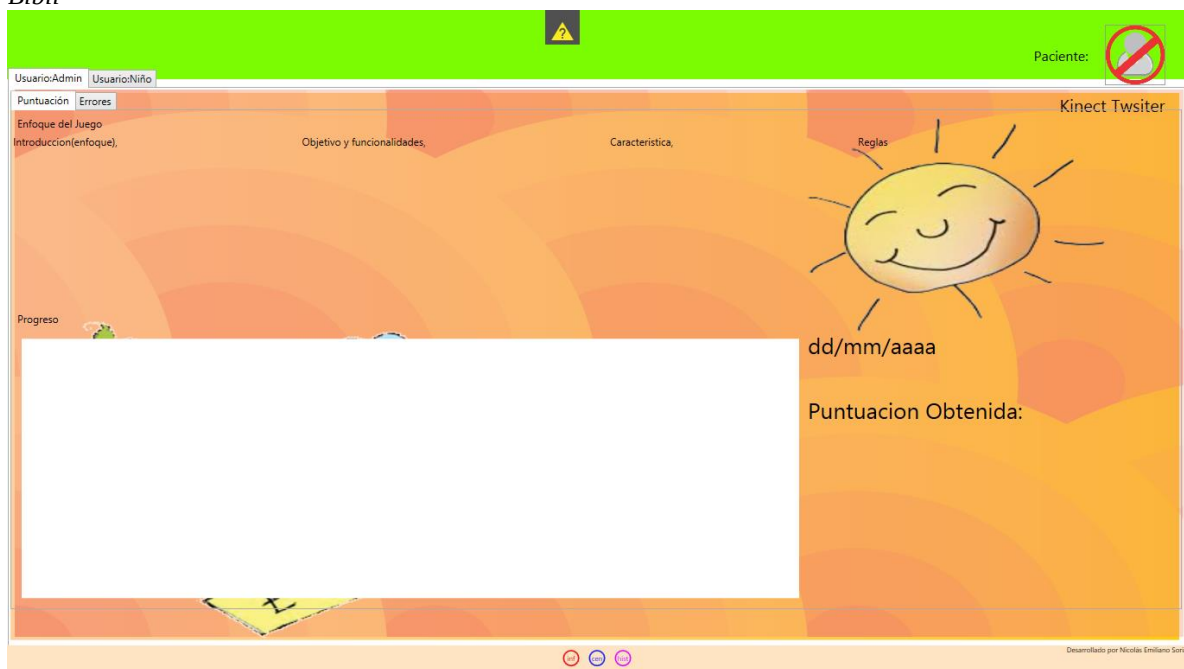
Sistema SIMP.

Pantalla Principal

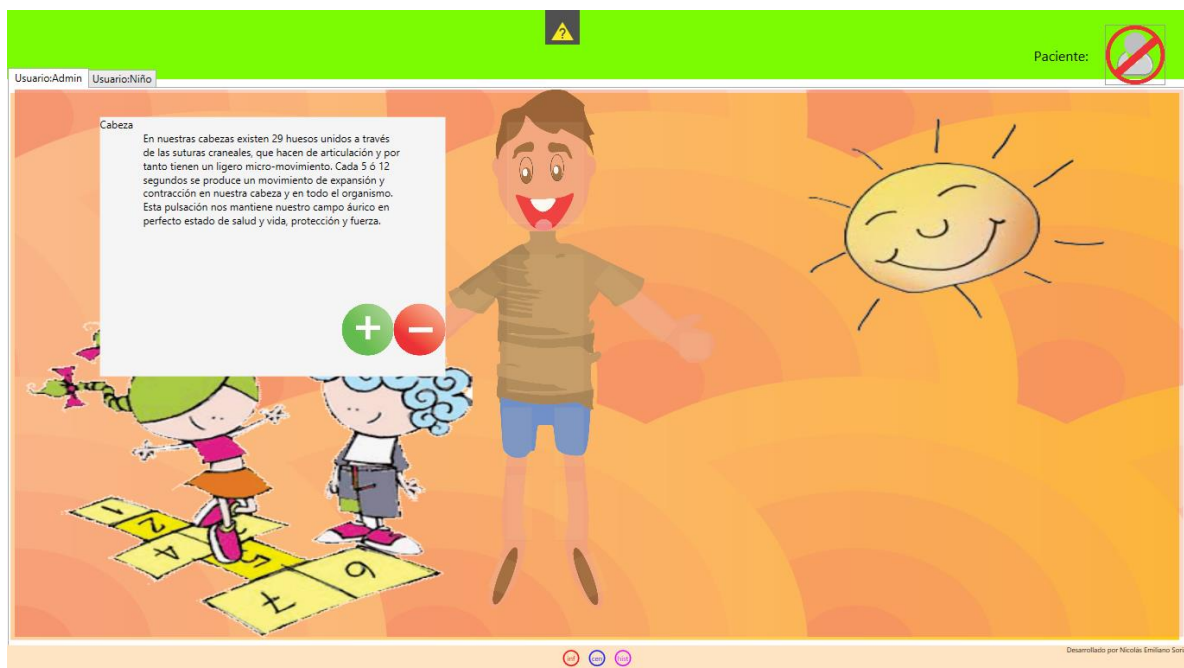
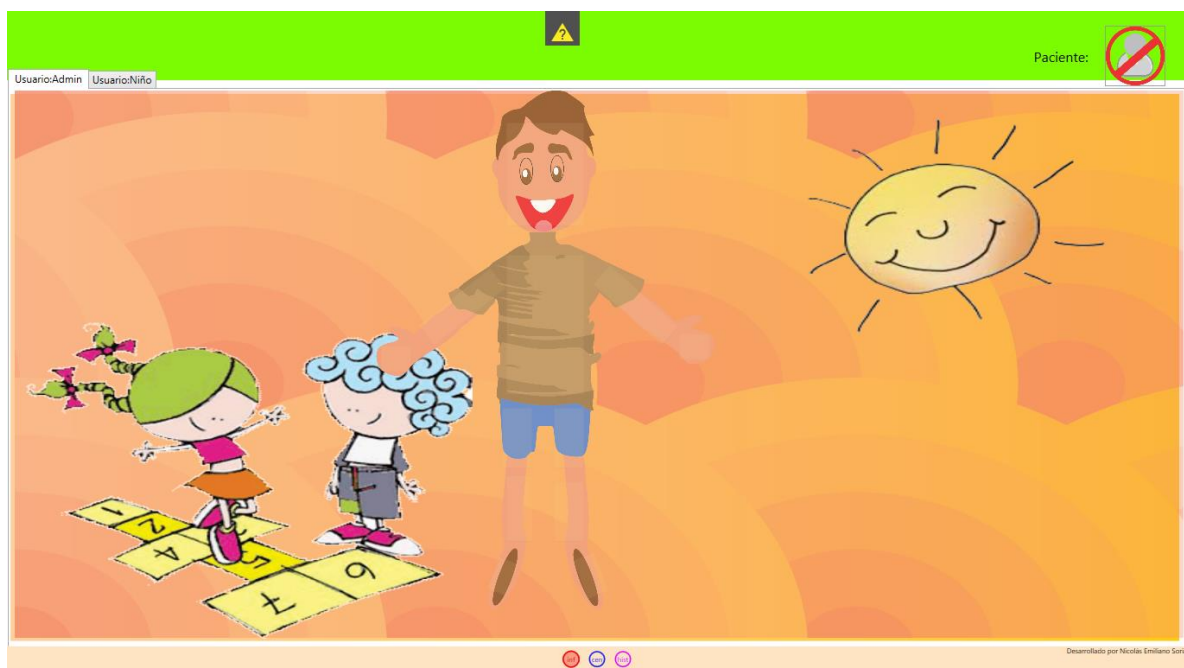


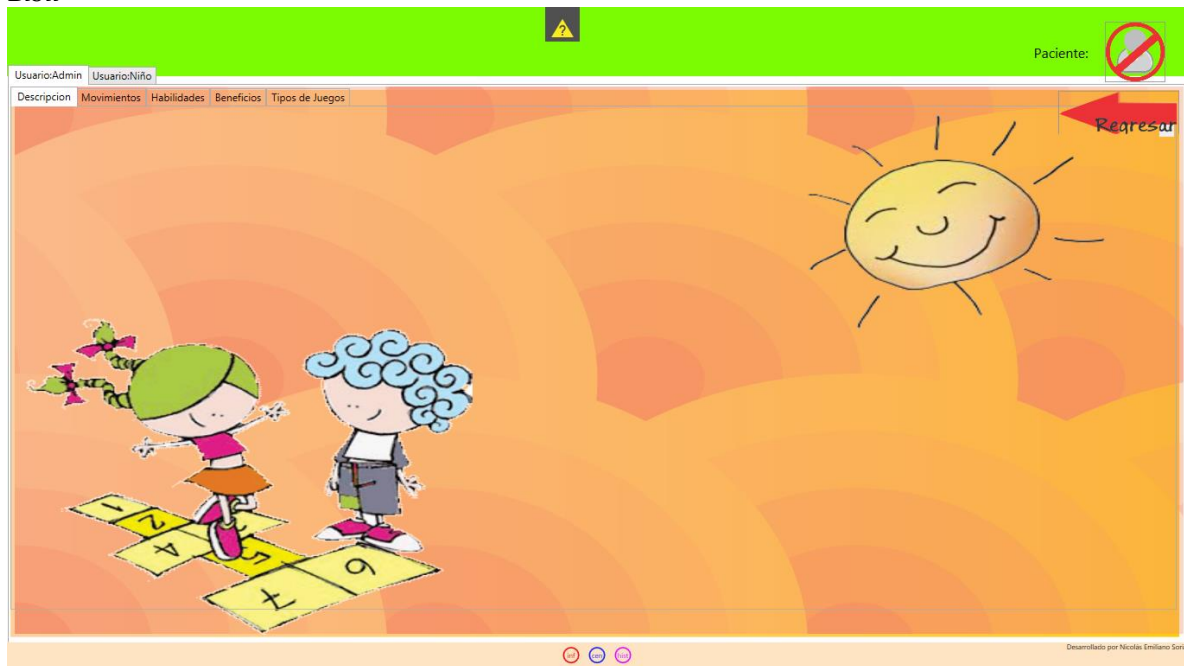
Pantalla Historial del Paciente





Pantalla de Búsqueda

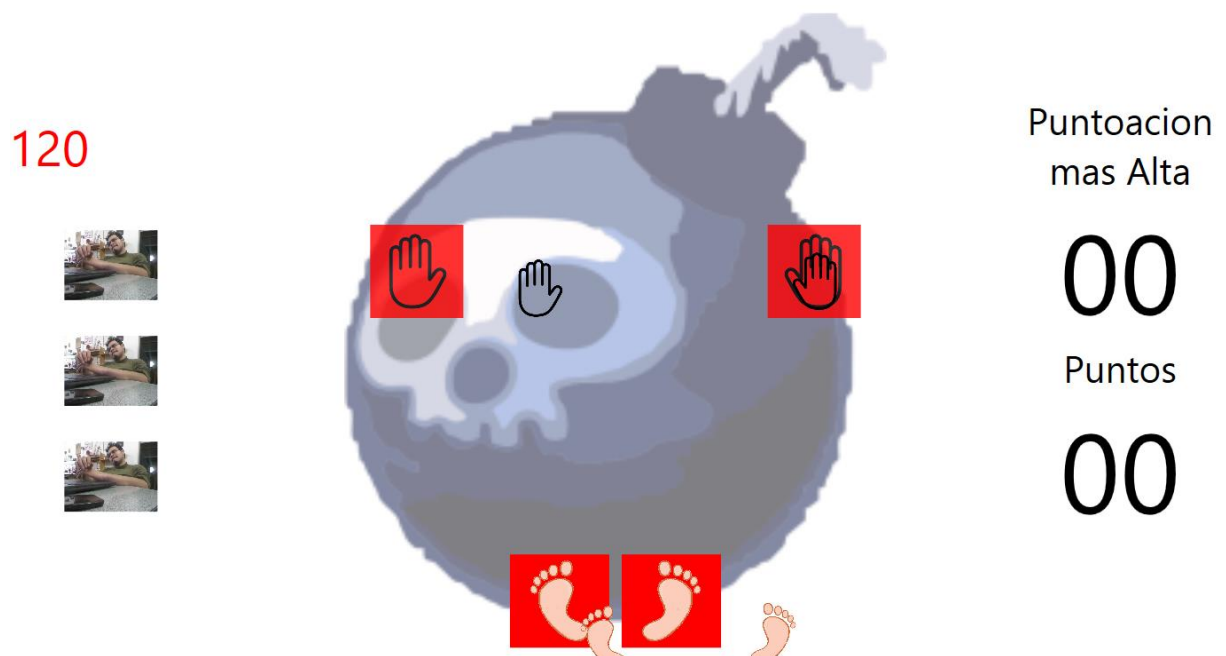




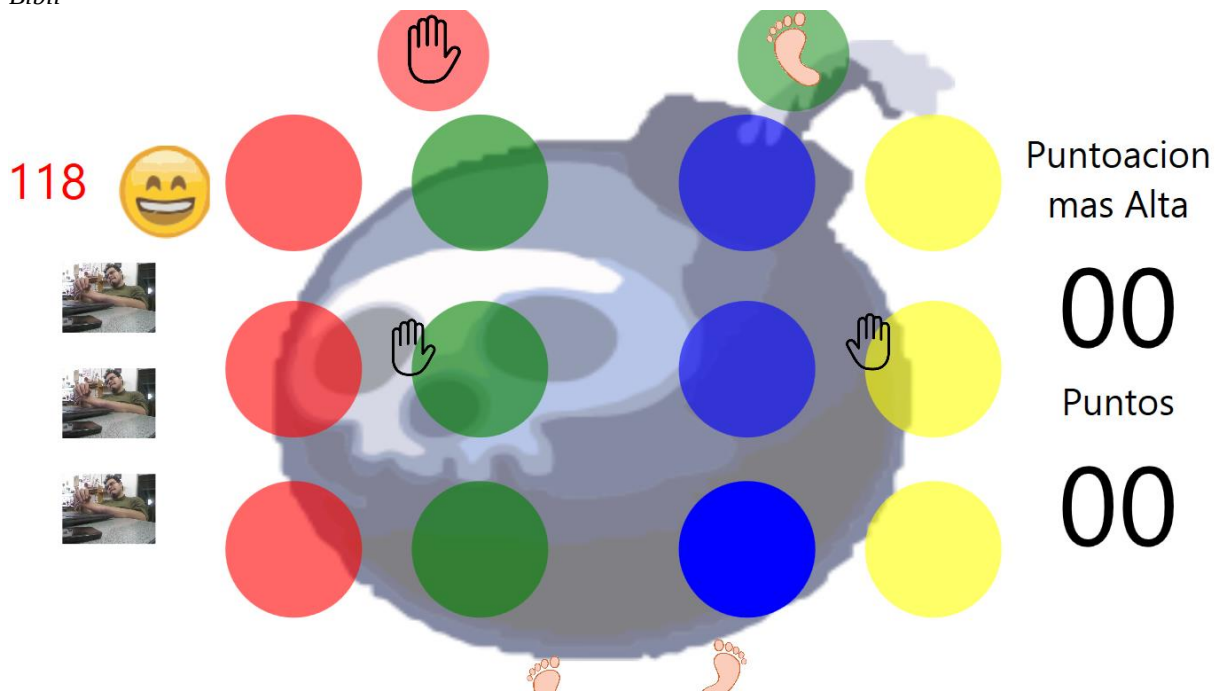
Sistema SIMP/interfaz niño

Kinect Twister

En espera



En ejecución



Evaluación y Refinamiento del Prototipo (2da iteración)

Evaluación

Manteniendo la metodología aplicada hasta el momento, se analizará en primera instancia el sistema SIMP. Puesto que este, debido a los resultados y a las sugerencias obtenidos, requirieron de un cambio importante en cuanto a la interacción de dichos usuarios con el sistema.

Luego de realizar el diseño de las pruebas para el sistema SIMP se procederá a plantear los criterios necesarios para evaluar la aplicación Kinect Twister. Cabe mencionar que se tomaran los resultados y pruebas realizadas en la primera interacción como referencias.

Sistema SIMP

Para poder diseñar pruebas acordes al sistema SIMP, debemos mencionar que los cambios se enfocaron esencialmente en los aspectos a la navegación y carga de la información. Incorporando las siguientes modificaciones:

Panel de Búsqueda.

- Incorporación de un “**Monigote**”: se presenta la imagen de una imagen de un niño, en la que el usuario puede hacer clic en diferentes partes de su cuerpo para obtener información.
- Cuadro de Diálogos: se brinda la posibilidad de observar una visualización previa de la información, permitiéndole al usuario acceder o no, a los paneles donde está incorporada toda la información referida a: Tipos de Movimientos, Beneficios, habilidades a desarrollar, descripción y tipos de juegos.

Panel Pacientes

- Redistribución de componentes: se brinda la posibilidad al usuario de poder seleccionar un paciente determinado y analizar sus datos, de la misma manera incorporar modificaciones o eliminarlos.
- Panel de Detección y seguimientos de errores: considerando el inciso anterior se asignó una sección determinada para poder observar los errores y puntuación obtenida de un paciente determinado.

Panel central

1. Incorporación de un panel de navegación, posibilitando al usuario navegar por los paneles principales.

Cabe destacar que se incorporaron imágenes a los respectivos botones, brinda la posibilidad de una mayor apreciación de las funciones que desempeña.

De acuerdo a estos cambios incorporados, se diseñan pruebas más específicas conforme a las funcionalidades y procedimientos presentados al usuario, enunciando a continuación las siguientes

Tabla 23 Prueba de Integridad

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Integridad
Objetivo	Determinar si el sistema se desempeña de manera esperada conforme a los requerimientos establecidos, sin presentan funcionamientos extraños a los previstos.
Descripción	Se pretende que el usuario pueda navegar por las diferentes pantallas, menús y paneles. Esto permitirá detectar fallos en cuanto al comportamiento general del sistema.
Valores a Probar	Similar a la primera iteración, se pretende que el usuario pueda navegar de manera intuitiva por la misma, brindando la posibilidad de analizar acciones no planeadas. Sin embargo se presentan a continuación otros procedimientos para logra garantizar el acceso completo a todo el sistema. Procedimiento 1: el usuario es completamente libre de acceder a los diferentes menús y paneles que desee. Procedimiento 2: 1. Acceso a Panel Conocimiento: 1. Hacer clic en el botón Conocimiento

2. Seleccionar alguna parte de cuerpo que desee obtener información. 3. Navegar por los diferentes pestañas (Descripción, Movimientos, Beneficios, Tipos de Juegos, Habilidades) 4. Presionar el botón Regresar. 2. Acceso a Panel Pacientes: 1. Selección del botón Pacientes. 2. Selección de un paciente 3. Clic en el botón Progreso 4. Navegar por los paneles. 5. En el panel de errores seleccionar un día y agregar varios comentarios el mismo día. 3. Selección de Paciente para realizar actividad 1. Clic en el icono de paciente en Línea. 2. Selección de Paciente a realizar el análisis 3. Selección del juego. Cabe mencionar que el usuario podrá realizar cualquier acción que requiera la terminación de dicha acción. Es decir cancelar el procedimiento donde el usuario lo considere adecuado.
Resultados Obtenidos
Cambios Sugeridos

Tabla 24 Prueba de Alta de Usuario

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Alta de Paciente
Objetivo	Poder garantizar el correcto funcionamiento del sensor Kinect y la conexión con la base de datos con respeto a la información que se almacena en este.
Descripción	Es necesario comprender que el sistema aun permite la interacción con el sensor Kinect para realizar ciertas funcionalidades. Por lo que esta interacción se ve en mayor medida cuando se realiza la carga y modificación de un usuario (para realizar la captura de la imagen). Otro aspecto que se analizará serán las

	operaciones que requieren de una interacción con la base de datos, garantizando la consistencia de la misma, como así también la integridad de los datos.
Valores a Probar	Se realizara la carga de un usuario ficticio, por lo que se completaran los datos correspondientes. Para poder luego ejecutar la Aplicación Kinect Twister, mediante la selección de un usuario. Procedimiento: Caso1: 1. Clic botón Paciente 2. Clic botón Nuevo 3. Clic botón ok Caso 2: 1. Clic botón Paciente 2. Clic botón Nuevo 3. Cargar algunos datos y presionar cancelar. Caso 3: 1. Clic botón Paciente 2. Clic botón Nuevo 3. Realizar dos capturas del usuario. 4. Presionar cancelar. Caso 4 (Caso de Éxito): 1. Clic Pacientes 2. Clic Nuevo 3. Cargar datos. 4. Tomar Foto 5. Seleccionar ok (tilde) Durante los diferentes casos se realizarán desconexiones de la base de datos.
Resultados Obtenidos	
Cambios Sugeridos	

Tabla 25 Prueba de Validación

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Validación
Objetivo	Comprobar que durante la carga de la información los datos estipulados, no permitan cargar datos o valores erróneos
Descripción	Se pretende ingresar tipos de datos distintos a los establecidos en cada cuadro de texto, según la lógica del programa.
Valores a Probar	Campos de solo texto Nombre y apellido: verificar que en estos solo permita cargar texto, inter introducir números, signos de puntuación, u otros signos distinto a los caracteres convencionales. Campos Numéricos DNI y teléfono: este solo debe permitir la carga de números, por lo cual verificar que no se puedan realizar carga de otros tipos de caracteres. Campos de tiempo Fecha: intentar realizar seleccionar fechas posteriores a la actual. Selección de fechas en las que la edad estipulado por el usuario será menor a 5 años.
Resultados Obtenidos	
Cambios Sugeridos	

Tabla 26 Prueba de Valores Limites

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Valores límites

Objetivo	Determinar el comportamiento de sistema con valores que pueden perjudicar su funcionamiento.
Descripción	Se realizaran la carga de valores que puedan perjudicar el funcionamiento del sistema, permitiendo detectar el comportamiento del mismo.
Valores a Probar	En la carga de datos Pretender ingresar más de 250 caracteres. Sensor Kinect Desplazarse fuera de los rangos establecidos tomando valores de la primera iteración (captura de movimiento). Ingreso de Fecha Cargar fecha fuera del rango establecido según la lógica del programa (5 a 10 años).
Resultados Obtenidos	
Cambios Sugeridos	

Tabla 27 Prueba de Designación

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Designación de un usuario a un juego
Objetivo	Comprobar que las designaciones realizadas por el usuario son ingresadas correctamente en la base de datos
Descripción	Con el fin de poder analizar y medir el progreso del usuario, se requiere que la información se encuentre almacenada en la base de datos. Por lo que la designaciones de un paciente en una determina juego es de vital importancia a la hora de verificar el progreso del mismo siendo este parte esencial del sistema.

Valores a Probar	1. Clic botón Paciente en línea. 2. Selección de pacienteok 3. Clic en botón KinectTwsiter 4. Jugar con la aplicación 5. Salir de la aplicación y verificar si se generó el archivo de progreso en la base de datos y en la carpeta del sistema (Kinect Twsiter).
Resultados Obtenidos	
Cambios Sugeridos	

Kinect Twister

Conforme a los resultados obtenidos y sugerencia provistas por los niños que probaron el sistema en la primera iteración, permitieron brindarle mayor dinamismo a la aplicación, sin modificar grandes aspectos de la funcionalidades y procedimientos. Es así que a continuación se mantienen los modelos de pruebas que se plantearon en la fase anterior.

Se considera importante mencionar que los cambios realizados a la aplicación están centrados en cuanto a la captura, asignación de puntos y suma de errores los cuales posibilitaran al especialista el análisis de esta información en el tiempo.

Tabla 28 Modelos de Prueba de desempeño

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	
Buena Distribución de los componentes	
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	
Representación de la información	
Tiempo de respuesta	
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	
Buen desempeño	
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	
Selección colores	
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	
Asignación de puntuación	

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
- ¿Te gusto el juego?
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
- Los dibujos (imágenes) te gustaron?
- ¿Viste la bomba del fondo?
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
- ¿Viste los Puntos que hacías?
- ¿Qué es lo que más te gusto?
- ¿Le agregarías algo?

Observaciones del Autor:

Refinamiento

A continuación se plasman algunos de los resultados obtenidos, en caso que el usuario desee observar todas las planillas puede dirigirse al anexo 4 iteración 2.

Sistema SIMP

A continuación se presenta los resultados obtenidos de las diferentes pruebas realizadas (para mayo información dirigirse al anexo 4 Iteración 2).

Prueba de Integración

Procedimiento 1:

En cuanto a la navegación por los diferentes paneles, no se presentaron grandes inconvenientes. Si se requirió que exista mayor cantidad de información para poder obtener una mayor apreciación del desempeño de la aplicación.

Al igual, que en la prueba con el usuario 1 no se presentaron inconvenientes. Se observó que una vez que se familiarizo con los diferentes paneles, opto por utilizar los botones de navegación que se encuentran en la parte inferior de la aplicación.

Procedimiento 2:

- **Acceso al panel de conocimiento**
 - El Acceso al mismo no presento inconvenientes, no obstante se mencionó desde el punto de vista estético, que el sistema no permita poder mostrar las ventanas apiladas, es decir que muestre solo una a la vez.
 - El Acceso al mismo no presento inconvenientes. Al igual que el usuario anterior considero que solo se pueda observar un cuadro de dialogo.
- **Acceso al panel Pacientes**
 - Permite editar y cargar nuevos comentarios, sin embargo no existe una opción para confirmar que se desea guardar dicho comentario
 - El acceso a este panel lo realizo de dos maneras, según el procedimiento indicado y mediante el panel de navegación. En ningunos de los casos se presentó inconvenientes. Sin embargo el usuario mencionó que deseaba la incorporación de cierta información referente al paciente como ser (Edad, peso, talla y antecedentes)

- **Selección de Paciente para realizar actividad**

- Si en la base no cuenta con información de pacientes, no permite la designación de los mismos, por ende al acceso queda restringido.
- En cuanto existe usuarios cargados, brinda el acceso, y permite poder acceder al panel de juegos (ver prueba de designación de paciente).
- El usuario no realizó comentarios sobre la designación del usuario a la aplicación.

Cambios Sugeridos

Se observó que los primeros accesos a la base de datos tienden a demorarse, no obstante luego del primer acceso este tiempo, disminuye considerablemente.

Sugerencia del Usuario, es la de colocar mensajes más descriptivos del error.

Solicito: existe la posibilidad de que permita cargar información adicional en el panel de información, esta información sería la ingresada por el usuario especialista.

Incorporación de una pestaña en el panel detalle de información, con el título mis apuntes, en la cual el usuario especialista pueda cargar información que el considere necesaria.

Prueba de alta de usuario

- Caso 1:
 - existe una retroalimentación por parte de la base de datos, sin embargo esta no es sencilla de comprender
- Caso 2:
 - Luego de presionar el botón cancelar los controles para ingresar la información quedan vacíos sin que el usuario pueda interpretar que información va en cada uno.
- Caso 3:
 - El sensor queda detenido imposibilitando la captura de otra captura.
- Caso 4:
 - Se presentan inconvenientes en la carga del usuario en cuanto al tratamiento de la imagen.

Cambios Sugeridos

Cuando se selecciona los componentes para tales como nombre, apellido, DNI entre otros que automáticamente se coloquen en blanco.

El botón **cancelar** limpia los controles pero no coloca los indicadores que le permiten al usuario determinar que debe ingresar en cada contenedor.

Prueba de Validación

- Los componentes permiten ingresar valores no acordes a los establecidos.

- Los resultados obtenidos fueron similares a los del usuario 1, A diferencia que el usuario numero 2 determino que también admiten diferentes tipos de símbolos por ejemplo +,-,(, etc.

Cambios Sugeridos

Incorporar validaciones en cuanto a nombre, fecha y DNI, puesto son los campos importantes que se destacan dentro de la base de datos.

Los errores presentados durante las pruebas con el usuario n° 1 fueron las mismo. Considera necesario que solo se coloque un mensaje informándole al usuario que la información que se desea almacenar es incorrecta.

Prueba de valores límites

- Carga de Datos
Permite poder ingresar más de 250 caracteres ocasionando error por la carga de esa cantidad de datos.
La aplicación permite incorporar más de 250 caracteres, no obstante el campo en la base de datos se encuentra restringido imposibilitando la carga del mismo.
- Sensor Kinect:
En función a los resultados obtenidos con respecto a la primera iteración pasan dichas pruebas, sin embargo esta prueba debe de cumplir ciertos requerimientos en función de la posición del sensor Kinect, tampoco existe una retroalimentación por parte de la aplicación con respecto como se deben de desplazar para poder estar posicionado adecuada.
Manteniendo las consideraciones mencionadas anteriormente, el sensor Kinect tuvo un buen desempeño.
- Ingreso de fecha
No permite el ingreso de fecha posterior a la actual (fecha actual 02/04/2015 fecha posterior 03/06/2015). No obstante permite ingresar fechas muy lejanas, (1950 - 1920). Al igual que con el usuario anterior se presentaron los mismos errores.

Cambios sugeridos

Plantear restricciones más estrictas para mejorar el desempeño de la aplicación.

Establecer las restricciones correctamente.

Prueba de Designación de usuario a un juego

Permite la Selección del paciente y la ejecución del Juego Kinect Twister, sin embargo, la generación del archivo en el cual se plasman los puntos no es generado, de la misma manera la carga de la base de datos presenta inconvenientes.

La selección del usuario como la de la aplicación se desempeñó acorde a lo establecido, no obstante, no se genera los archivos del progreso del usuario.

Cambios Sugeridos

Se presentó la posibilidad de que un paciente pueda ejecutar el sistema más de una vez durante el día, es decir en períodos diferentes, por lo cual se debe de considerar dicha acción por parte del usuario especialista.

Nuevamente se sugirió la posibilidad de poder seleccionar varios usuarios para que estos puedan acceder al Kinect Twister por turnos.

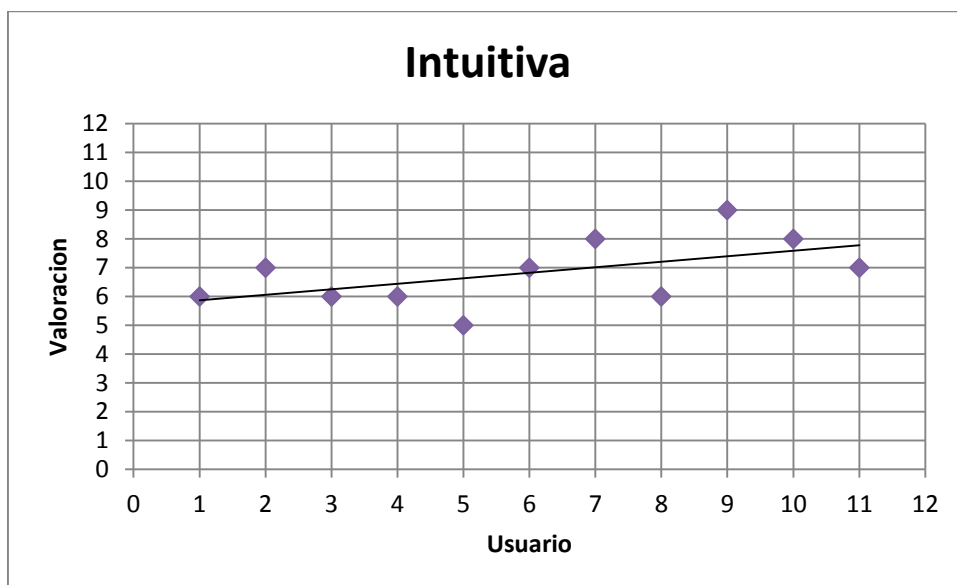
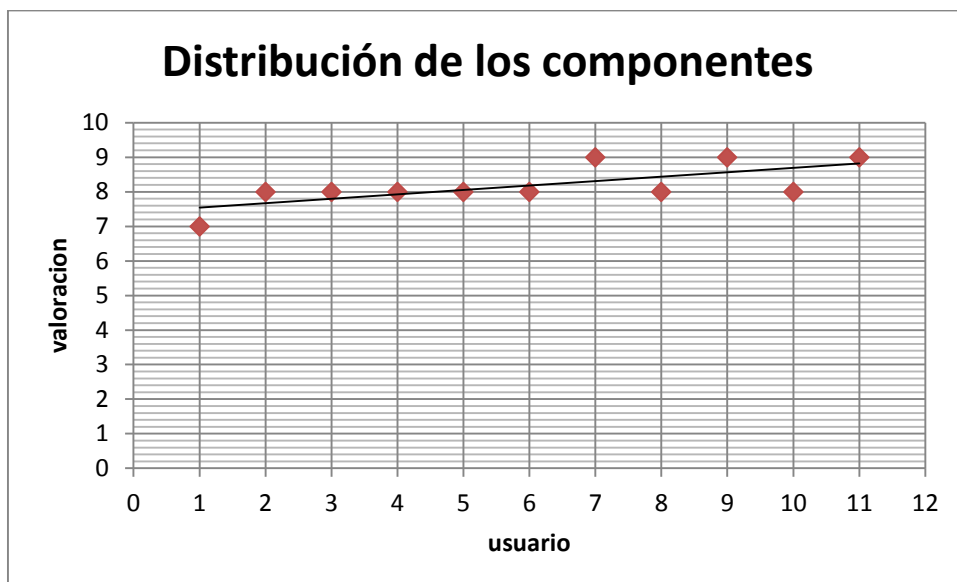
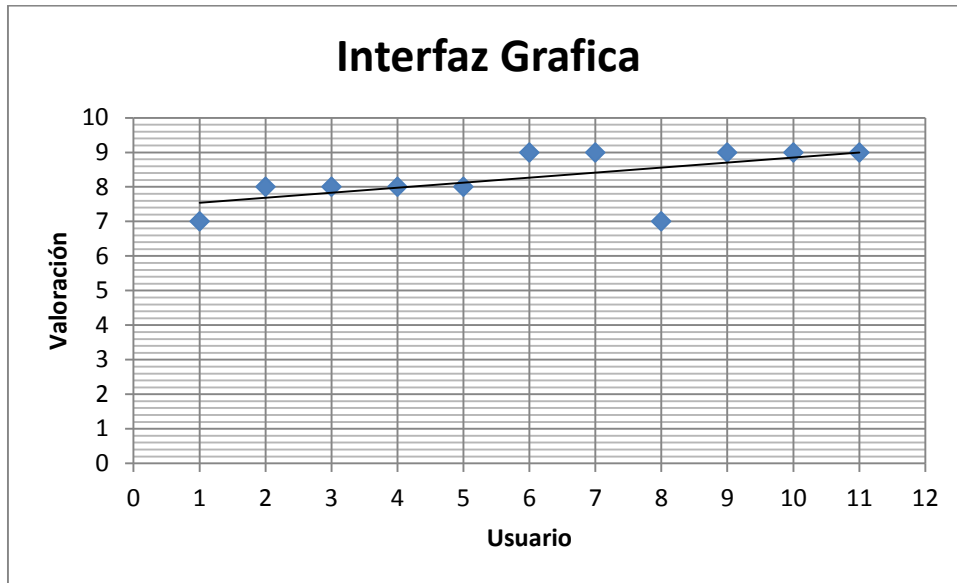
Kinect Twister

De la misma manera que en la iteración anterior se presentan a continuación las valoraciones de los usuarios con respecto a los ítems mencionados en el cuadro.

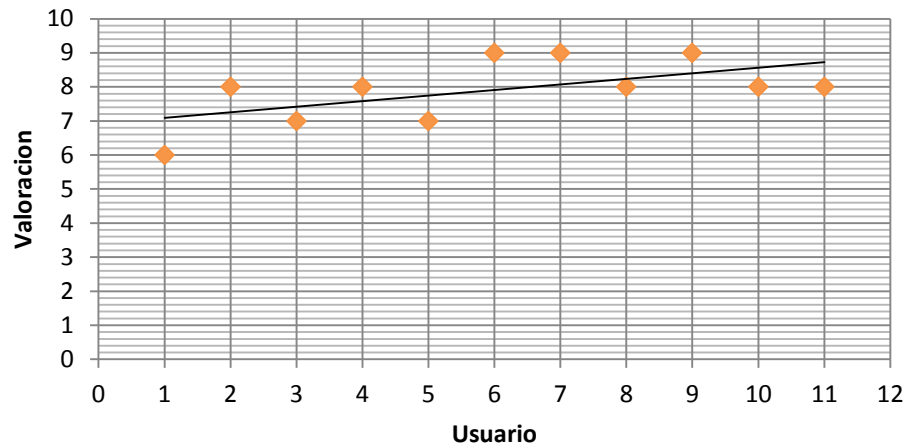
Tabla 29 Prueba de Desempeño

Concepto	Puntuación Obtenida										
	u1	u2	u3	u4	u5	u6	u7	u8	u9	u10	u11
Interfaz Grafica	7	8	8	8	8	9	9	7	9	9	9
Buena Distribución de los componentes	7	8	8	8	8	8	9	8	9	8	9
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	6	7	6	6	5	7	8	6	9	8	7
Representación de la información	6	8	7	8	7	9	9	8	9	8	8
Tiempo de respuesta	8	8	9	8	7	8	8	8	8	8	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal	Alto	Alto	Alto	Normal	Alto	Alto	Bajo	Alto	Normal	Normal
Buen desempeño	29	30	32	32	31	35	35	30	34	35	31
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	7	8	8	8	8	9	9	8	9	9	8
Selección colores	7	7	8	8	8	9	9	6	9	9	8
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	7	8	8	8	8	9	9	8	9	9	8
Asignación de puntuación	8	7	8	8	7	8	8	8	7	8	7

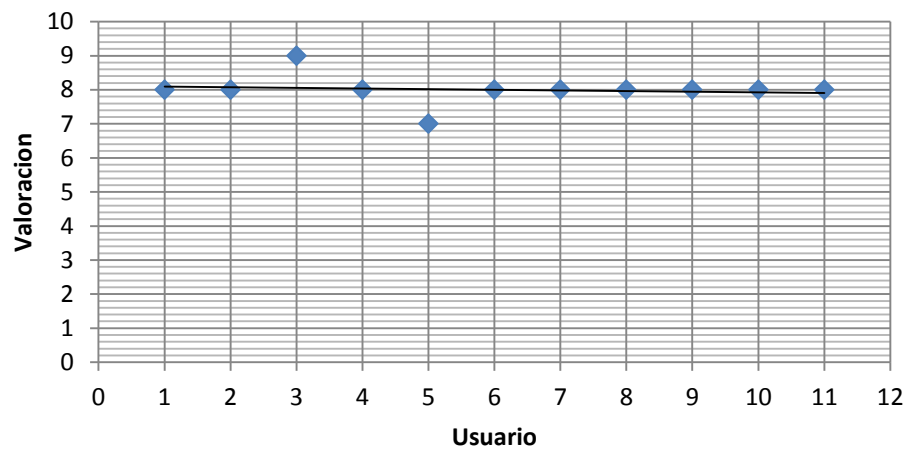
Se presenta a continuación los gráficos de cada ítem



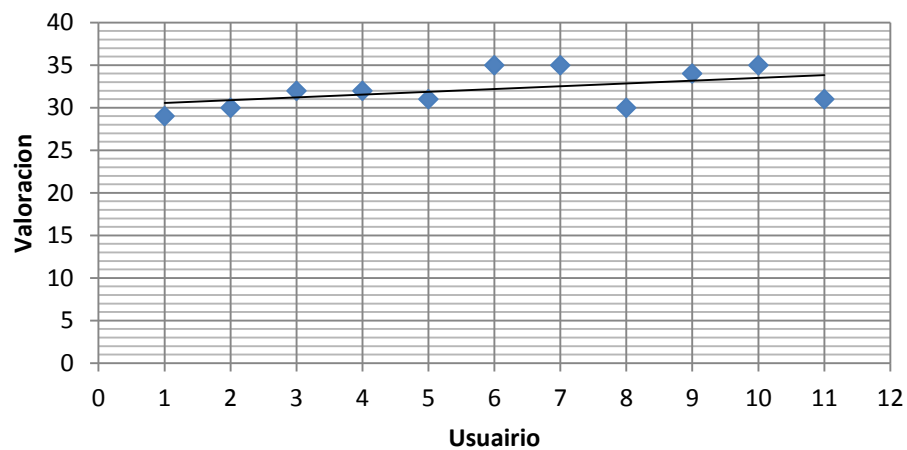
Representación de la información



Tiempo de respuesta



Buen desempeño



Con respecto a la 1ra iteración podemos observar que existe una mejora en función a los valores obtenidos. Dichos resultados se deben a la optimización de los módulos de: asignación de puntos y de comparación del elemento seleccionado / elemento a seleccionar. Sin embargo; para poder obtener una mayor apreciación subjetiva y sensaciones de los usuarios al momento de la utilización de la aplicación. Se realizaron las encuestas (anexo 4 – Iteración 2. Kinect Twister), obteniendo las siguientes conclusiones:

-La aplicación está orientada para un rango etario de 5 a 10 años, sin embargo puede ser utilizada por niños de 4 años de edad, como así también lograr atraer la atención de niños de 12 años.

-La interfaz gráfica del sistema propuesto es aceptada por los niños, sin embargo esta no es de mucho interés puesto que solo se mostraron interesados en sus acciones realizadas frente al sensor y la traducción de dicho movimiento dentro de la aplicación. Esto permite; poder destacar que la interfaz gráfica y componentes se observan luego de que el niño comprende la finalidad y objetivos del juego (sumar puntos seleccionando los colores correctos antes de que se acabe el tiempo).

Se observó que en los niños más pequeños se presentaron dificultades para poder iniciar el juego (posicionarse en los marcadores de salida) pero esta fue reduciéndose a medida que se familiarizaban con el mismo. No obstante es un factor que se deberá tener en cuenta a la hora de proporcionar asistencia a dicho rango etario (4 a 6 años).

Otro aspecto que se pudo observar, son las consideraciones que se deben de cumplir para que el sensor Kinect pueda contar con desempeño óptimo, los cuales son: Mantener al sensor a una altura de 40 – 50 cm del piso y el mismo estar posicionado delante de la pantalla que muestra la aplicación.

Conforme a las conclusiones obtenidas y las observaciones realizadas se puede mencionar los siguientes aspectos a incorporar dentro de la aplicación:

- Validaciones de un rango etario permitiéndoles a los niños de menor edad acceder a instrucciones más sencillas.
- Incorporación de sonidos que puedan indicar aciertos, correctos e incorrectos en la aplicación.
- Retroalimentación al usuario que se ha salido de la vista del sensor.

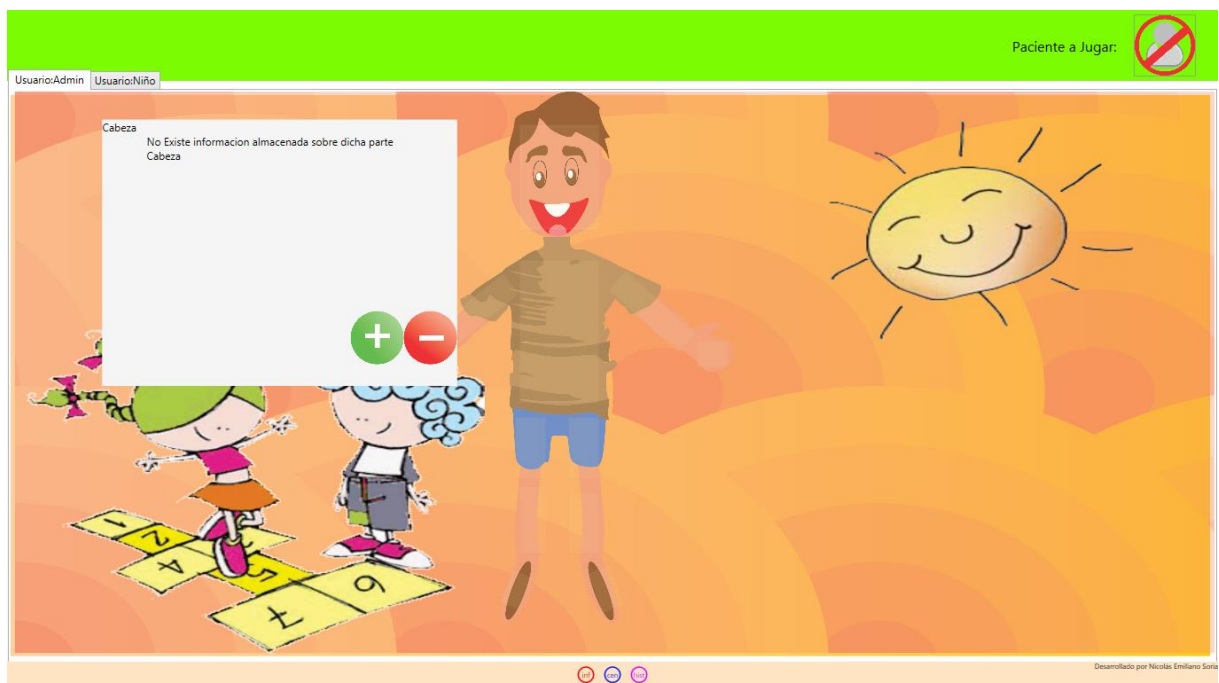
Desarrollo del prototipo (3ra iteración)

De acuerdo a los resultados obtenidos en la iteración anterior, no presentaron cambios significativos en toda la interfaz gráfica, por ello a continuación se presenta solo las capturas en las pantallas que se realizaron cambios.

Sistema SIMP

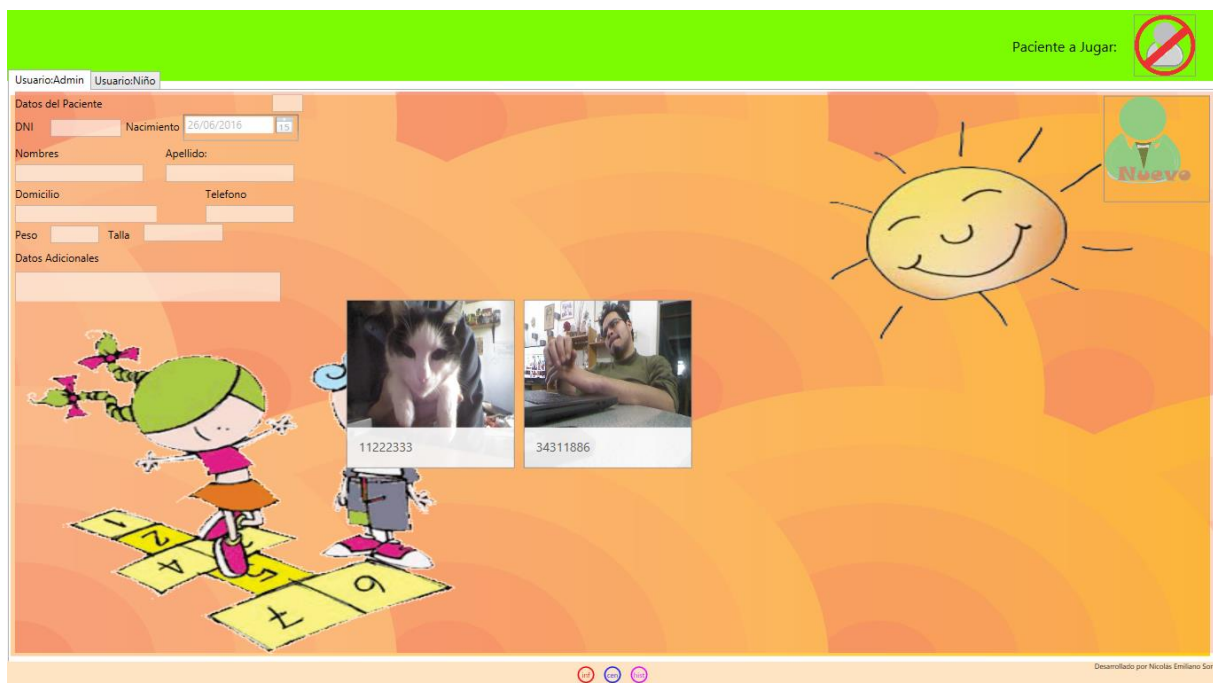


Panel de Información.





Panel Progreso del Paciente



Paciente a Jugar: 

Usuario:Admin Usuario:Niño

Datos del Paciente

DNI 34311886 Nacimiento 02/03/2010 13

Nombres: Nicolas E Apellido: Soria

Domicilio: Telefono: 0

Peso: 0 Talla: 0

Datos Adicionales

Datos Adicionales:

11222333 34311886

Desarrollado por Nicolás Emiliano Soria

Paciente a Jugar: 

Usuario:Admin Usuario:Niño

Puntuación Errores Especificación de Errores

Kinect Twister

Enfoque del Juego

Este juego consiste en un tablero en el cual se encuentran distribuidos distintos colores, y el niño pueda seleccionar uno de acuerdo a lo que le indica el sistema con una parte de cuerpo determinada: sean extremidades superiores o inferiores

Objetivos

- Lograr una mayor cantidad de puntos en una partida.
- Ejecutar un gran cantidad de movimientos coordinados

Funcionalidades

La ejecución de las diferentes acciones suma puntos lo cual permite competir con otros jugadores de la misma edad. Presenta constantes desafíos, en cuanto a la competencia con los otros niños. Y así motivarlos a seguir jugando y progresando todos

Progreso

Dia1 Dia2

Dia1 20/06/2016

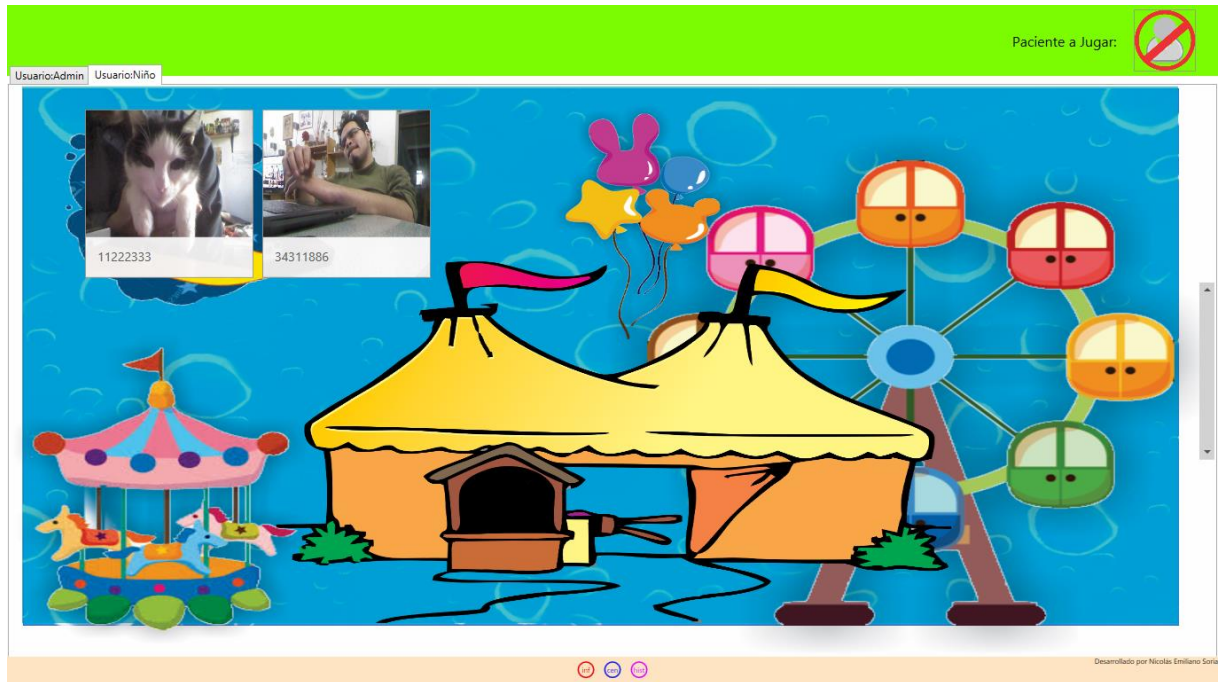
Puntuacion Obtenida: 18

*Comentario Prueba

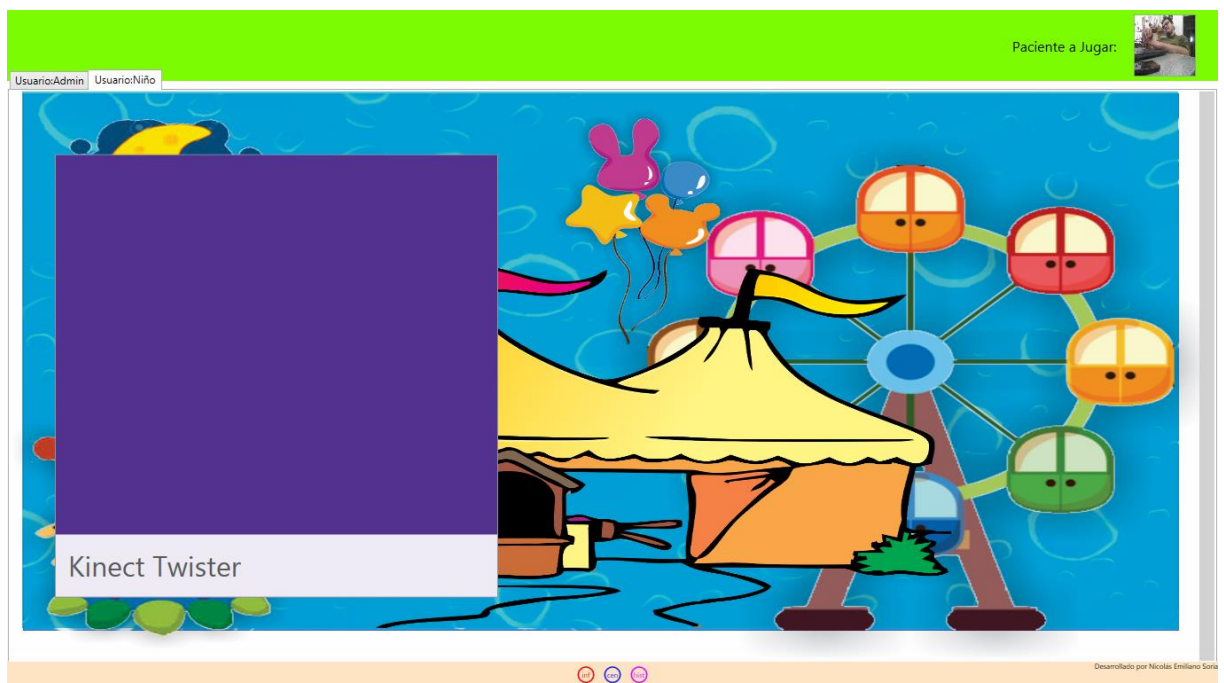
Desarrollado por Nicolás Emiliano Soria

Kinect Twister

Selección de usuario



Suite Juegos



120



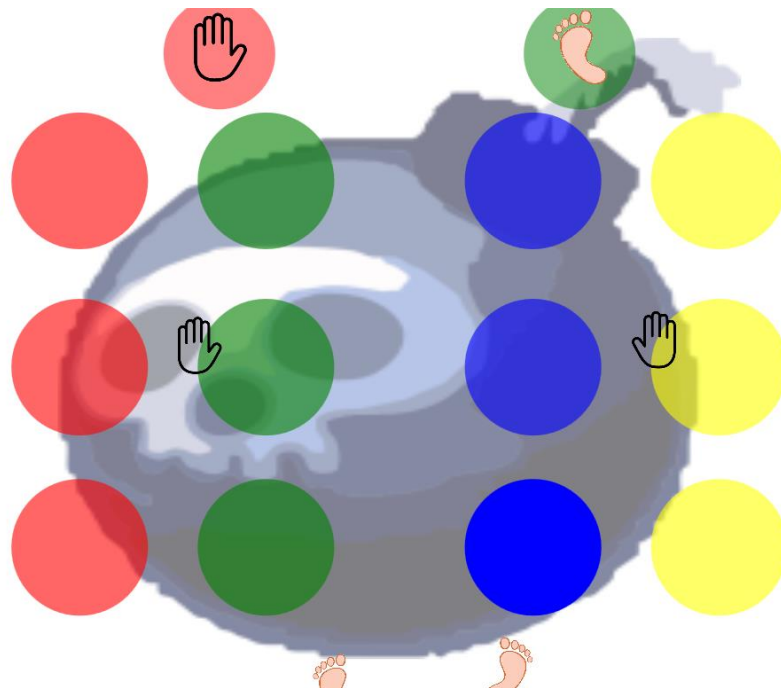
Puntuación
más Alta

00

Puntos

00

118



Puntuación
más Alta

00

Puntos

00

Evaluación y Refinamiento del Prototipo (3ra iteración)

Evaluación

Se considera de gran importancia recordar que en las fases anteriores, se planteó un modelo en el cual se contaba con la implementación de tres iteraciones, siendo esta la iteración final antes de poder presentar un prototipo que cumple los requisitos planteados por la hipótesis.

En base a los resultados obtenidos, los cambios propuestos están orientados a los procesos de alta y modificación de la información, el registro de los movimientos y progresos de los pacientes. Para lo cual se requiere retomar algunas pruebas de la iteración anterior.

Destacando a continuación las pruebas a realizar:

Tabla 30 Prueba de Alta de Usuario

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Alta de Usuario
Objetivo	Poder garantizar el correcto funcionamiento del sensor Kinect y la conexión con la base de datos con respecto a la información que se almacena en este.
Descripción	Es necesario comprender que el sistema aun permite la interacción con el sensor Kinect para realizar ciertas funcionalidades. Por lo que esta interacción se ve en mayor medida cuando se realiza la carga y modificación de un usuario (para realizar la captura de la imagen).
Valores a Probar	Se realizara la carga de un usuario ficticio, por lo que se completaran los datos correspondientes. Para poder luego ejecutar la Aplicación Kinect Twister, mediante la selección de un usuario. Procedimiento: Caso1: 1. Clic botón Paciente 2. Clic botón Nuevo 3. Clic botón Ok Caso 2: 1. Clic botón Paciente 2. Clic botón Nuevo 3. Cargar algunos datos y presionar Cancelar. Caso 3: 1. Clic botón Paciente 2. Clic botón Nuevo 3. Realizar dos capturas del usuario. 4. Presionar cancelar. Caso 4 (Caso de Éxito): 2. Clic Pacientes 3. Clic Nuevo 4. Cargar datos. 5. Tomar Foto

6. Seleccionar ok (tilde)
Durante los diferentes casos se realizaron desconexiones de la Base de Datos.
Resultados Obtenidos
Cambios Sugeridos

Tabla 31 Prueba de Actualización de Datos

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Modificación de Datos del Usuario
Objetivo	Garantizar que los datos almacenados y modificados en la base de datos puedan ser actualizados.
Descripción	Permitir poder realizar modificaciones a los datos almacenados previamente por el usuario especialista.
Valores a Probar	Mediante la selección de un usuario, previamente cargado, modificar valores del usuario Caso 1: 1. Clic Selección de Usuario 2. Clic botón Modificar 3. Presionar cancelar. Caso 2: 1. Clic Selección de un usuario 2. Clic botón Modificar 3. Modificar el un valor. 4. Guardar Modificación Caso 3: 5. Selección de un Usuario 6. Clic botón modificar 7. Modificar todos los valores. 8. Guardar Modificación. Caso 4: 7. Selección Paciente 8. Clic Modificar.

	9. Realizar una Captura de Imagen. 10. Guardar Modificación. Durante los diferentes casos se realizaron desconexiones de la base de datos
Resultados Obtenidos	
Cambios Sugeridos	

Tabla 32 Eliminación del usuario

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Eliminación de un Usuario
Objetivo	Evitar que quede información de un usuario en su equipo.
Descripción	Se procede a realizar la eliminación del usuario y todo registro de este que pueda quedar almacenado en el equipo (registro de progreso y datos personales) corroborando que la información fue completamente eliminada se realizará una búsqueda en la carpeta de almacenaje.
Valores a Probar	Procedimiento 1. Selección de un Usuario. 2. Presionar en el botón eliminar. 3. Realizar la búsqueda en la aplicación. 4. Acceder a la base de datos y verificar la eliminación del usuario. 5. Acceder a la carpeta Kinect Twister y verificar si se eliminó el progreso
Resultados Obtenidos	
Cambios Sugeridos	

Tabla 33 Prueba de Progreso

Tipo de Prueba	Caja Negra										
Prueba de	Progreso de un usuario										
Objetivo	Determinar si los datos recopilados por los usuarios en la fase de juego son correctos.										
Descripción	Retomando la metodología de la prueba realizada en la primera iteración (Acceso a los datos de los pacientes). Se pretende poder comparar los datos recabados con la información presentada en el gráfico, el archivo generado por la aplicación Kinect Twister y los valores que se observar en el sistema SIMP.										
Valores a Probar	Se aplicará la misma metodología de prueba empleada en la iteración 1 (Acceso a los datos de los pacientes) siendo la tabla siguiente: <table data-bbox="663 929 1409 1144"> <tr> <th>Conceptos</th><th>Cantidad</th></tr> <tr> <td>Puntuación Obtenida</td><td></td></tr> <tr> <td>Errores tipo 1</td><td></td></tr> <tr> <td>Errores tipo 2</td><td></td></tr> <tr> <td>Sin Errores</td><td></td></tr> </table> Esta tabla permitirá poder llevar un control manual de los puntos que realizo el usuario mediante la ejecución del juego (Kinect Twister). Permitiendo comparar los datos registrados por el sistema con los registrados manualmente, determinando si el sistema representa la información de manera correcta. <u>Nota:</u> Esta prueba se realizará en un periodo de 3 días. Con un solo usuario.	Conceptos	Cantidad	Puntuación Obtenida		Errores tipo 1		Errores tipo 2		Sin Errores	
Conceptos	Cantidad										
Puntuación Obtenida											
Errores tipo 1											
Errores tipo 2											
Sin Errores											
Resultados Obtenidos											
Cambios Sugeridos											

Tabla 34 Prueba de Carga y Actualización de comentarios

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Carga y actualización de comentarios
Objetivo	Analizar si los comentarios nuevo/editados por los usuarios se mantienen registrados sin que estos sean alterados.
Descripción	Poder ingresar comentario por parte del usuario especialista para su posterior consulta en caso de que se desee obtener mayor información con respecto a ese día.
Valores a Probar	Procedimiento: 1. Selección de un usuario 2. Clic botón progreso. 3. Selección del día 1. 4. Realizar la carga del comentario 5. Guardar cambios. 6. Seleccionar día 2. 7. Cargar y guardar comentario 8. Selección día 1, realizar una modificación al comentario y guardar nuevamente. 9. Acceder nuevamente al día 1 y verificar cambio en el comentario.
Resultados Obtenidos	
Cambios Sugeridos	

Se realizaran las pruebas de validación y designación de usuario para poder garantizar el correcto funcionamiento del sistema, debido que en la iteración anterior no paso dichas pruebas.

Tabla 35 Prueba de Validación

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Validación
Objetivo	Comprobar que durante la carga de la información los datos estipulados, no permitan cargar datos o valores erróneos

Descripción	Se pretende ingresar tipos de datos distintos a los establecidos en cada cuadro de texto, según la lógica del programa.
Valores a Probar	Campos de solo texto Nombre y apellido: verificar que en estos solo permita cargar texto, intentar introducir números, signos de puntuación, u otros signos distintos a los caracteres convencionales. Campos Numéricos DNI y teléfono: este solo debe permitir la carga de números, por lo cual verificar que no se puedan realizar carga de otros tipos de caracteres. Campos de tiempo Fecha: intentar realizar seleccionar fechas posteriores a la actual. Selección de fechas en las que la edad estipulado por el usuario será menor a 5 años.
Resultados Obtenidos	
Cambios Sugeridos	

Tabla 36 Prueba de Designación

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Designación de un usuario a un juego
Objetivo	Comprobar que las designaciones realizadas por el usuario son ingresadas correctamente en la base de datos
Descripción	Con el fin de poder analizar y medir el progreso del usuario, se requiere que la información se encuentre almacenada en la base de datos. Por lo que, la designaciones de un paciente en un determinado juego es de vital importancia a la hora de verificar el

progreso del mismo siendo este parte esencial del sistema.	
Valores a Probar	1. Clic botón Paciente en línea. 2. Selección de Pacienteok 3. Clic en botón KinectTwsiter 4. Jugar con la aplicación 5. Salir de la aplicación y verificar si se generó el archivo de progreso en la base de datos y en la carpeta del sistema (Kinect Twsiter).
Resultados Obtenidos	
Cambios Sugeridos	

Refinamiento

Los resultados pueden observarse en el anexo 4 iteración 3. A continuación; solo se plasmaran los errores obtenidos y sugerencias del usuario para su tratamiento.

Sistema SIMP

Alta de Usuario:

Resultados Obtenidos

- Caso 1: Debido a que aún no se cargaron los datos necesario del usuario, no permitió la alta del mismo. Por lo cual indica el correcto funcionamiento del sistema.
- Caso 2: el sistema se desempeña de manera correcta, limpiando la información que se almaceno en los Textbox.
- Caso3: Cuando se presiona cancelar, luego no permite volver a poder realizar la captura de las imágenes del usuario.
- Caso 4: la carga de la información se realiza de manera correcta, sin embargo, el cuadro paciente, no mostrando todos los pacientes que están en la base de datos.

Cambios Sugeridos

- Se producen movimientos del botón progreso, “sería bueno que se mantenga fijo”
- Desactivar las opciones de selección de paciente, cuando se está ingresando uno nuevo.

Modificación de Datos del Usuario

Resultados Obtenidos

- Caso 1: No genero inconvenientes

- Caso 2: Se realizaron actualizaciones independientes de todos los datos, durante este proceso se presentaron inconvenientes en la actualización del nombre en relación al registro del progreso y a la actualización de la imagen.
- Caso 3: Se presentaron inconvenientes en los campos mencionados en el caso 2.
- Caso 4: Presento inconvenientes en la modificación de la imagen del usuario.

Cambios Sugeridos

- El usuario no realizo sugerencia.

Eliminación de un usuario

Resultados obtenidos

- El usuario fue borrado de manera exitosa de la base de datos, sin embargo sus archivos de progresos no.

Cambios Sugeridos

- Indicar mensaje si desea borrar el usuario. Y una confirmación de la acción realizada.

Progreso de un Usuario

- Ver resultados en el anexo 1 iteración 3

Carga y edición de un comentario

Resultados Obtenidos

- No ocurrieron errores durante la carga y modificación de los comentarios.

Cambios Sugeridos

- El usuario solicito poder agregar comentarios en cada uno de los errores.
- Notificación mediante mensajes si el comentario se realizó de manera exitosa.

Validación

Resultados Obtenidos

- Durante la carga de los mismos solo permitió poder ingresar valores indicados para cada control, Solo números en los campos DNI, Teléfono. Solo texto en los campos Nombre, Apellido, Talla

Cambios Sugeridos

- Se observó que en campo comentarios que cuando ingresa mucha información en dicho campo este no puede visualizar lo anteriormente escrito.

Designación de un usuario en un juego

Resultados Obtenidos

- Permite seleccionar un solo paciente, sin poder elegir otro.
- Los archivos y progresos son almacenados de manera exitosa.

Cambios Sugeridos

- El usuario no menciona cambios sugeridos para esta sección.

Kinect Twister

De acuerdo a los resultados obtenidos de la segunda iteración, permitió concluir que la aplicación Kinect Twister, se encontraba en condiciones de ser colocado en producción, sin embargo debido a que el sistema SIMP no se encontraba finalizado se retrasó la implementación del mismo.

Es por ello; que no se realizaron no se realizaron formalmente las pruebas en la tercera iteración, simplemente se ejecutó Kinect Twister con diferentes niños.

Producto de ingeniería

Como se mencionó en etapas anteriormente, el desarrollo del prototipo planteado en este trabajo estaría compuesto por tres iteraciones, las permitieron detectar errores en funcionalidades y procedimientos de los sistemas SIMP y Kinect Twister. Lo cual, una vez realizada la corrección de dichos errores, el sistema SIMP fue puesto en producción.

Cabe mencionar que las pruebas realizadas durante el proceso de la iteración fueron diseñadas con el fin de poder encontrar la mayor cantidad de errores y de esta manera garantizar un sistema lo suficientemente robusto para poder responder a las necesidades de los usuarios.

Con el fin de poder satisfacer las diferentes necesidades planteadas en esta tesis, SIMP requiere que se cumplan los requisitos, permitiendo obtener un mayor desempeño de la aplicación:

Requerimientos de Software

- Procesador de 4 núcleos.
- Memoria RAM de 4 GB.
- Espacio en disco de 30 GB.
- Instalación del servidor de base de datos SQL Server

Requerimientos de hardware

- Notebook/Pc en el cual se instalara el programa.
- Sensor Kinect permite realizar la captura de movimientos.
- Televisor 40”
- Cable HDMI.
- Transformado Kinect USB.

Requerimientos del sensor

- Altura mínima de 1.00 – 1.20 mts sobre el piso.
- Distancia mínima al sensor de 1.80 mts.
- Distancia máxima al sensor de 3 mts.

Requerimientos de Espacio físico

- Habitación de 3 x 3 mts.
- Evitar la presencia de obstáculos.

Durante el proceso de implementación se brindara un periodo de 1 mes de capacitación el cual garantizara poder responder a las diferentes consultas de los usuarios sobre el sistema provisto. De igual manera se brindara un proceso de mantenimiento correctivo, garantizando un que el cliente pueda quedar satisfecho con el software adquirido.

Se considera oportuno mencionar que Kinect Twister es una aplicación que abarca esencialmente la coordinación de los niños, sin embargo, con el fin de poder brindar soporte a

otros aspectos del desarrollo psicomotriz. En líneas futuras se incorporaran otras aplicaciones que se encuentren orientas a satisfacer otros aspectos.

Resultados y verificación



Introducción

Para poder determinar si el sistema propuesto cumple el objetivo planteado, se proveyó el mismo a la licenciada Sandra Ocampos, Lic. en fisioterapia y kinesiología; residente en la ciudad de San miguel de Tucumán, con el fin de que pueda incorporar SIMP como herramienta de trabajo en su labor diaria.

Luego del periodo de 4 semanas, la información brindado por la Licenciada Ocampos fue la siguiente:

Plan de implementación

PUNTOS CLAVE EN LA REHABILITACIÓN DE PACIENTES

El objetivo de la fisioterapia es mejorar la movilidad, recuperar las funciones, mitigar el dolor y prevenir más lesiones y daños usando una gran diversidad de métodos, entre los que se encuentran los ejercicios, estiramientos, tracción, estimulación eléctrica y masajes. Para ello se utilizan herramientas especiales, como los paquetes de frío y calor, muletas, abrazaderas, cintas andadoras, prótesis, cinturones de compresión, estimulación de respuesta por ordenador, láser y ultrasonido. La franja de edad de los pacientes es muy amplia: desde los recién nacidos hasta los ancianos.

En el tiempo establecido de 4 (cuatro) semanas, se procedió con un programa de masajes y ejercicios de estimulación con ultrasonido, y magnetoterapia.

Distribuyendo cada sesión de una hora por día, en los cuales se realizaba:

Nombre del Paciente: NN

Edad: 10 años

Lesión: esguince de rodilla

Primera semana:

Masajes, estiramientos y paquetes de calor: 15 min

Compresión, estimulación: 15 min

Cintas: 10 min

Respuesta por ordenador: 10 min

Ultrasonido y magnetoterapia: 10 min.

Segunda semana:

Masajes, estiramientos: 15 min

Compresión, estimulación: 15 min

Cintas: 10 min

Paquetes de calor: 10 min

Ultrasonido y magnetoterapia: 10 min.

Tercera semana:

Masajes, estiramientos y paquetes de calor: 15 min

Compresión, estimulación: 15 min

Cintas: 10 min

Respuesta por ordenador: 10 min

Ultrasonido y magnetoterapia: 10 min.

Cuarta semana:

Masajes, estiramientos: 15 min

Compresión, estimulación: 15 min

Respuesta por ordenador: 10 min

Paquetes de calor: 10 min

Ultrasonido y magnetoterapia: 10 min.

Reseña brindada

El Juego o programa (aplicación) presentado, demuestra ser una herramienta muy novedosa y ágil, para complementar el tratamiento de fisioterapia de los niños. Además de sugerir la corrección de movimientos, permite encontrar de manera rápida la ficha del paciente, como también tener el historial de desempeño del paciente con solo presionar un botón.

La aplicación muestra tener una práctica, novedosa y divertida manera de corregir o ejercitar movimientos de los chicos, permitiendo una forma diferente de realizar las actividades de la fisioterapia. Rompe con la monotonía de los movimientos, agregándoles una puntuación la que los niños tratan de superar. Esa puntuación los lleva a querer repetir los movimientos, le agrega un ingrediente diferente a la rehabilitación.

Lo novedoso de la aplicación es que se puede tener acceso simple y rápido la información histórica del paciente, pudiendo ver el progreso del mismo en el tiempo.

Para los niños la pantalla que posee, los pone a realizar sus movimientos en forma de juego, dándoles un tiempo para realizar los mismo, lo que hace que sea para los niños sobre todo, más llevadero y los abstrae del entorno meramente médico, y los

pone en un entorno de juego dándoles una distención a la hora de realizar sus ejercicios, sin que les resulte una obligación o monótono.

Observaciones técnicas

- SIMP fue implementado sin cumplir con todos los requerimiento de hardware (no contaba con TV).
- El espacio físico era menos al estipulado en los requerimientos.
- La información del paciente se mantiene oculta, de acuerdo a los requerimientos del fisioterapeuta.
- Por solicitud del autor, el tiempo fue expresado en semanas.

Como se puede observar en la reseña, el sistema cumple con los requisitos propuestos establecidos, sin embargo, es oportuno mencionar la implementación y capacitación de los de usuarios y pacientes implico un periodo mucho mayor al establecido en la gestión de tiempo.

Con el propósito de poder obtener otra opinión sobre SIMP, se solicitó al Licenciado en educación física Leonardo Gutiérrez una evaluación del sistema, obteniéndola siguiente reseña.

Licenciado en Educación Física

La apariencia del programa permite un fácil entendimiento acerca del mismo. Facilita la tarea de hacer un seguimiento a cada uno de los alumnos. Así mismo cargar un nuevo paciente no supone de complicaciones. Otra de las ventajas del programa es que: ordena y agrupa la información del seguimiento por extremidad o parte del cuerpo.

El juego proporciona; una buena serie de ejercicios que mejoran la psicomotricidad y el desarrollo temprano de la propiocepción de los pacientes. Como es necesario mencionar que, el tiempo de respuesta es adecuado para el rango de edad al que está orientado dicho juego.

En base a las reseñas obtenidas podemos determinar que la aplicación cumple la hipótesis planteada en el proyecto, la cual es, mejorar el desarrollo psicomotriz de los niños a través de las tecnología informáticas.

Experiencia adquirida

El presente trabajo permitió poder analizar y seleccionar diferentes metodologías de desarrollo de aplicaciones. A su vez, realizar una integración entre estas para poder alcanzar el objetivo propuesto para el sistema como así también validar la hipótesis planteada en el proyecto desarrollado.

Contar con la posibilidad de desarrollar una solución poco convencional. Llevando a cabo la planeación, organización, dirección y control de un proyecto, en el cual se requería la participación de diversos profesionales especializados en diferentes ámbitos de la medicina. Definición de un plan de trabajo, asignando tiempos y recursos para la ejecución de las actividades, como así también, los posibles riesgos presentes en cada una de estas.

Posibles líneas de investigación.

SIMP es una aplicación orientada a presentar datos recopilados por Kinect Twister sobre un determinado aspecto del desarrollo psicomotriz de los niños. Sin embargo como se mencionó en la sección de producto de ingeniería, este sistema permite poder incorporar otras aplicaciones que trabajen diferentes aspectos de desarrollo, como así también juegos didácticos con el fin de que los niños puedan ejecutar dichas acciones de manera lúdica.

Algunos juegos que pueden mencionarse e incorporarse son:

- Crea tu propio dibujo
- Uniendo puntos
- Tiro al blanco
- Memoria
- Interacciones con mascotas virtuales.

Estas aplicaciones que pueden orientarse a aspectos tales como la interacción con otras personas, fomentar la recreación de los niños y otras alternativas de coordinación.

Otras incorporaciones que pueden realizarse son las siguientes:

- Desarrollo de módulos orientados a la rehabilitación: realizar la investigación pertinente para poder brindar soporte a los usuarios que están inmersos en un plan de rehabilitación.
- Implementación de un algoritmo de búsqueda en la web; esto permitirá mantener actualizada la información de los posibles movimientos a implementar consultando y actualizándose la información desde la web.
- Integración con tecnologías móviles: consiste en poder consultar la información en cuanto a los progresos de los usuarios.

SIMP – Inclusión: tomando como base el sistema consiste en desarrollar una solución que se vincule con SIMP. Con el fin; de poder brindar soporte a todas las personas. De esta manera; poder diseñar una interfaz acorde para aquellos niños que presenten alguna discapacidad o restricción en la ejecución de sus movimientos.

De esta manera; podemos comprender que dentro del ámbito de la medicina, las TI como SIMP aún no lograron alcanzar su máximo esplendor. Dejando muchas posibilidades para perfeccionar y satisfacer diferentes necesidades que aún no se han encontrado el soporte.

Conclusión.

Comprender que tanto el desarrollo de sistemas informáticos como así también, las herramientas de comunicación, pueden aplicarse en diferentes ámbitos de la sociedad. Sin estar centrados en procesos puramente matemáticos. Permitiendo a la informática, en nuestro caso SIMP, brindar diferentes soluciones diversas problemáticas.

Como se mencionó, SIMP es un sistema orientado a mejorar el desarrollo psicomotriz de las personas, el cual para su desarrollo se requirió de mucha investigación y participación de diferentes profesionales especializados, los cuales garantizaron desarrollar una herramienta que permite capturar datos y medir el progreso de los niños con respecto a su desarrollo psicomotor.

Es por ello y retomando nuestro punto principal, podemos asegurar que la informática aún puede aportar soluciones mucho más elaboradas y contribuir con el bienestar de la sociedad mediante el desarrollo de proyectos correctamente administrados y gestionados.

Bibliografía Consultada

Project Management Institute, 2008 - Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía PMBOK) cuarta edición. Páginas 393. Project Management Institute. Librería ISBN: 978-1-933890-72-2

Ph. D. Roger S. Pressman, 2010. Ingeniería de Software. Un enfoque práctico séptima edición. Páginas 805. The McGraw-Hill Companies, Inc. Librería ISBN: 978-607-15-0314-5

Rodrigo C. Miralles Morrero; Misericordia Puig Cunillera, 1998. Biomecánica clínica de las patologías del aparato locomotor primera edición. Páginas 340. Masson S.A. Librería ISBN 84-458-0728-5

Moya Ramón, M; Vera- García, F J; López Elvira, J L; Aracil Marco, A; Reina Vaillo, R; Gutiérrez Aguilar, O; Paredes Ortiz, J. Nuevas tecnologías aplicadas a la actividad física y el deporte. Revista de la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas de Elche. Volumen I – Numero 2 – Marzo 2007 – Páginas 184-209 ISSN 1886-6611

Morchón Morcillo, F; Beker , Victor A. 2008 Economía. Principios y Aplicación 4ta edición. Páginas 636. The McGraw-Hill Interamericana. ISBN: 978-970-10-6794-9.

Páginas Web consultadas:

¿Qué es la psicomotricidad?

<http://www.kiddyshouse.com/maestra/articulos/que-es-la-psicomotricidad.php> - Vigente al 18/10/12.

<http://crianzaypsicomotricidad.blogspot.com.ar/2011/03/que-ofrece-la-psicomotricidad-educativa.html> - Vigente al 18/10/12.

<http://educationhelp.blogspot.es/1200519120/> - Vigente al 24/10/12

Aportes de la Psicomotricidad

<http://lamotricidad.blogspot.com.ar/p/definicion.html> - Vigente al 29/09/14

<http://www.efdeportes.com/efd108/psicomotricidad-y-necesidades-educativas-1especiales.htm> - Vigente al 29/09/14

<http://books.google.com.ar/books?id=KIcCuGoHxMIC&pg=PA51&lpg=PA51&dq=psicomotricidad+soluciones+existentes&source=bl&ots=W55BhusjL8&sig=6SSSadqL9sWc7UFBS0o8LGPjKvA&hl=es&sa=X&ei=W25aVLWXM4qYgwSL5LIBQ&ved=0CCYQ6AEwAg#v=onepage&q=psicomotricidad%20soluciones%20existentes&f=false> - Vigente al 29/09/12

http://www.waece.org/cd_morelia2006/ponencias/aguirre.htm - Vigente al 25/01/15

Terapia psicomotriz y estimulación sensorial

<http://creixambtra.com/terapias/infantil/terapia-psicomotriz-e-integracion-sensorial/> -
Vigente al 31/10/12

<http://www.aapsicomotricidad.com.ar/queeslapsicomotricidad.html> - vigente al
31/10/12

Juegos para trabajar la psicomotricidad

<http://es.slideshare.net/dendalegi/juegos-para-trabajar-la-psicomotricidad> - vigente al
06-11-12

kinectsalud

<http://www.generacionyoung.com/tecnologia/mas-tecnologia/tecnologia-usos-kinect-ambito-salud/>

<http://www.accesobox.com/reportajes/61605/kinect-sigue-innovando-en-salud-educacion-marketing-y-arte>

<http://www.tuexperto.com/2011/11/25/aplicaciones-del-sensor-kinect-para-mejorar-la-salud/>

Anexos

Anexo N°1

Pruebas 1° Iteración

SIMP

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Integración
Objetivo	Determinar si la consistencia del sistema propuesto no presenta errores en cuanto a navegación, interacción, distribución e interrelación entre componentes.
Descripción	Para poder analizar la integración de los componentes dentro del sistema SIMP, se llevarán a cabo dos procedimientos detallados El primero buscara que el usuario tome el absoluto control de la prueba permitiendo acceder a cualquier sección del sistema. De la misma manera poder determinar la robustez y tiempos de respuesta de la aplicación. El segundo procedimiento de prueba consistirá en poder definir acciones específicas que permitirá analizar todas las funcionalidades del sistema propuesto.
Valores a Probar	Procedimiento 2: Acceso a Panel Información 1. Acceder a Información 2. Buscar (Serch) alguna parte del cuerpo a elección del usuario. 2.1. Seleccionar Botón (+) 2.2. Navegar por panel de información de acuerdo a la necesidad del usuario. 2.3 Seleccionar Botón (-).

3. Selección botón opción regresar para dirigirse en al panel central. (Cabe destacar si el usuario lo considera puede acceder al panel central luego de realizar la acción 1).

Acceso a Panel Historial

1. Acceder a Historial

2. Selección de la imagen de uno de los pacientes

2.1. Una vez seleccionado el paciente, Puede seleccionar los botones **eliminar** o **modificar** datos del mismo o agregar una nota de observación

2.2 En caso que el usuario desee ingresar un nuevo paciente selección dicho botón (**nuevo**).

3. De acuerdo a las acciones realizadas el usuario se habilitará el panel de carga en el cual podrá modificar o cargar información del usuario. Navegando por este panel mediante los botones de avanzar (→) y retroceso (←).

3.1 En caso que el especialista lo desea puede ingresar una observación.

4. Selección del botón regresar en el cual nos envía al panel central.

Selección de Paciente para definición del juego

1. Selección del Botón Paciente

2. Despliega Panel de Usuarios en el cual el especialista puede seleccionar al paciente a estudiar.

3. Selección del Juego que jugara el paciente.

Resultados Obtenidos

Usuario 1

Procedimiento 1:

Debido a la simpleza de la aplicación permitió una navegación intuitiva, sin embargo en algunas ocasiones se presentaron inconvenientes con la selección de los nombres representativos para cada

componente (botón, cuadro de dialogo y panel de información).

Mejorar la distribución de los componentes en el panel “**Historial**”.

Procedimiento 2:

Acceso al panel de información.

No se presentaron dificultades en cuanto a navegación a través de la aplicación, sin embargo el módulo de búsqueda presento ciertos fallos a la hora de poder captar que parte del cuerpo desea buscar el usuario.

Dificultad en la navegación cuando se plasma la información sobre un determinado movimiento o acción del usuario.

Acceso al panel historial.

Gran cantidad de información en una distribución muy pequeña.

Botones de avance y retroceso no deben permanecer visibles en todo momento.

Selección de paciente para definición del juego.

Sencilla y no requiere de mucha acción, debido a que se selecciona solo un usuario. Se presentó cierta dificultad para comprender el funcionamiento del mismo, es decir lo que representa el botón paciente.

Usuario 2:

Procedimiento 1:

Puesto que el usuario contaba con conocimientos en aplicaciones y sistemas informáticos, la navegación por SIMP no le genero inconvenientes, en cuanto a funcionalidades generales, es decir, acceso a los paneles de información e historial. Pero debido a que SIMP no cuenta con gran cantidad de información (esto se

debe a que aún es un prototipo de prueba), no pudo explotarse las funcionalidades en su totalidad.

Procedimiento 2:

Acceso al panel de información.

Nuevamente se presentaron inconvenientes en el módulo de búsqueda, cuando el usuario buscaba información sobre una parte del cuerpo determinada.

Acceso al panel historial.

Mucha información brindada en una sola pantalla.

Corrección de los Botones de avance y retroceso

Selección de paciente para definición del juego.

El usuario no se había percatado de dicha funcionalidad por lo que se requirió informarle de la selección de un paciente para que pueda realizar dicha actividad.

Cambios Sugeridos

Usuario 1

Colocar mensajes que la muestren al usuario que no hay información disponible sobre ese tema en particular.

Incorporación de mayor cantidad de imágenes y videos en la sección de información

Incorporar el siguiente título (label) **Paciente/s a ejercitarse** como remplazo de la etiqueta **Paciente**.

Incorporar más imágenes en cada componente.

Usuario 2:

Brindar la posibilidad de ejecutar de manera concurrente ambos sistemas, SIMP y Kinect Twister.

Diseñar un sistema más sencillo orientado más a la carga y control de información que a la búsqueda de interacción con el sensor Kinect.

Permitir la selección de muchos pacientes a la hora de designarle un juego

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Captura de movimiento
Objetivo	Determinar si el módulo de captura cumple las exigencias de los especialistas al realizar diferentes acciones.
Descripción	Durante el uso del sistema, se procederá a realizar acciones las cuales probarán los límites del sistema. Dichas acciones podrán realizarse en cualquier pantalla.
Valores a Probar	Acciones a realizar 1. Acercamiento al sensor a menos de dos 1mts. 2. Alejarse del sensor 4mts 3. Desplazarse lateralmente hacia la izquierda 4mts. 4. Desplazarse lateralmente hacia la derecha 4mts. 5. Presionar botón. 6. Levantar ambas manos. 7. Agarrar y desplazar.
Resultados Obtenidos	<u>Usuario 1:</u> Permite el acercamiento a 1 mts, sin embargo, el sistema deja de funcionar de manera óptima.

	Permitió capturar movimientos a una distancia de máxima de 4 mts, sin embargo se recomienda una distancia aproximada de 3 mts. Permite movimiento laterales aproximados a 2 mts. Desde el punto de partida. Detección de una sola mano la cual se encarga de realizar la acción. <u>Usuario 2:</u> Los resultados obtenidos son los mismos que se obtuvieron con el usuario 1.
Cambios Sugeridos	<u>Usuario 1:</u> Presentar mensajes para que el usuario se encuentre en una posición correcta así puede ser capturado por el sensor. <u>Usuario 2:</u> Brindar una sugerencia de las distancias aproximadas que requiere el sensor para poder trabajar de manera óptima.

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Búsqueda
Objetivo	Analizar la eficiencia del módulo de búsqueda y el tiempo de respuesta del sistema. Otro aspecto a analizar es los valores obtenidos en relación a la información solicitada
Descripción	Ejecución de diferentes acciones con el fin de indicarle al sensor que información se desea obtener, dichas acciones deberán respetar la retroalimentación que brinda el usuario al sistema.
Valores a Probar	Acciones a Analizar Movimiento de • Brazo derecho/izquierdo. • Antebrazo derecho/izquierdo.

	• Mano derecha/izquierda. • Cabeza • Torso • Pierna derecha/izquierda • Pie derecho/izquierdo • Cuerpo
Resultados Obtenidos	<u>Usuario 1:</u> En algunas ocasiones, el módulo de búsqueda presento inconvenientes para captar la acción del usuario. Una vez que las acciones del usuario fueron captadas por el sensor, los resultados obtenidos por la búsqueda fueron correctos sin tiempos de espera. Sin embargo se debe de considerar que la información que se encuentra en la base de dato es poca debido a que es un prototipo. En la 2 iteración se considera una aplicación en etapas finales. <u>Usuario 2:</u> No se incluyeron botones de navegación dentro del panel en la muestra los resultados de la búsqueda.
Cambios Sugeridos	<u>Usuario 1:</u> Incorporación de muchas más imágenes y videos de las acciones. <u>Usuario 2:</u> El usuario no realizo sugerencias.

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Administración y Gestión
Objetivo	Comprobar si el módulo de carga, representación de la información, modificación y eliminación de los datos, respectivos a la pantalla historial del paciente permite llevar un seguimiento control de manera sencilla y eficaz.

Descripción	Presentación de diferentes casos, los cuales implicaran carga incorrecta de información, fallo en la conexión con la base de datos, cortes de energía, carga correcta de información (caso de éxito). Acceso y verificación de la información.
Valores a Probar	Procedimiento 1: Carga incorrecta de la información 1. Una vez seleccionado el paciente 2. Cargar información en los campos requeridos con información incorrecta. 3. Validación de los datos por parte del sistema y retroalimentación hacia los usuarios especialistas sobre el valor ingresado. Procedimiento 2: Fallo de conexión con la base de datos 1. Durante la carga de información 2. Realizar una simulación en cuanto al corte de la conexión de la base de datos. Informar al usuario del dicho error. 3. Acceder nuevamente al usuario seleccionado para determinar la consistencia de los datos. Procedimiento 3: Carga correcta de los datos (caso de éxito) 1. Selección de imagen del usuario. 2. Cargar los datos correspondientes en función de la información solicitada. 3. Guardar cambios. 4. Consultar información guardada, accediendo a los datos del paciente.
Resultados Obtenidos	<u>Usuario 1:</u> Procedimiento 1: Validación de Datos Error en el sistema puesto que permitía la carga de dichos valores. Ocasionando generando errores en la base de datos.

	Procedimiento 2: Fallo de la conexión en la base de datos. Luego de la simulación de pérdida de conexión el sistema continuaba funcionando normalmente, sin embargo no se le informaba al usuario de la pérdida de información. Procedimiento 3: Caso de Éxito El sistema respondió de manera favorable, frente al caso de éxito. Brindado información al usuario de la información cargada en el sistema. <u>Usuario 2:</u> Procedimiento 1: Validación de Datos Se obtuvieron los mismos resultados que el usuario n°1. Procedimiento 2: Fallo de la conexión en la base de datos. Se obtuvieron los mismos resultados que el usuario n°1. Procedimiento 3: Caso de Éxito Se obtuvieron los mismos resultados que el usuario n°1.
Cambios Sugeridos	<u>Usuario 1:</u> El usuario no realizo sugerencia en esta prueba <u>Usuario 2:</u> Incorporar confirmaciones de acciones (borrar un paciente, modificación de información).

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Acceso a los datos
Objetivo	Determinar si los cambios en la información son guardados de manera correcta.

Descripción	Con el fin de poder realizar una comparación concreta y exacta de la cantidad de movimientos realizados de manera correcta y en función lo que se observa en el sistema. Durante el uso de sistema Kinect twister se completará una plantilla sencilla que permitirá llevar con control de los aciertos y tipos de errores ocasionados. De la misma manera se corroboraran los datos almacenados en el sistema con la información que dispone el especialista, permitiendo determinar la exactitud del mismo.										
Valores a Probar	Para poder verificar la carga de la información se procederá a realizar la carga de dos usuario estándar Paciente_ok Nombre: paciente_ok Apellido: paciente DNI: 123456789 Domicilio: ficticio123 Fecha de Nacimiento 1/1/2009 Paciente_-ok Nombre: Paciente no ok Apellido: ficticio DNI: 987654321 Domicilio: calle falsa 123 Fecha de Nacimiento: 1/1/2008 Durante la ejecución del Kinect twister se completará la siguiente planilla <table border="1"> <thead> <tr> <th>Conceptos</th><th>Cantidad</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Puntuación Obtenida</td><td></td></tr> <tr> <td>Errores tipo 1</td><td></td></tr> <tr> <td>Errores tipo 2</td><td></td></tr> <tr> <td>Errores tipo 3</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Conceptos	Cantidad	Puntuación Obtenida		Errores tipo 1		Errores tipo 2		Errores tipo 3	
Conceptos	Cantidad										
Puntuación Obtenida											
Errores tipo 1											
Errores tipo 2											
Errores tipo 3											

En la cual Paciente_ok evitara equivocarse en cada acción solicitada por el sistema, en contraposición Paciente_¬ok se equivocara en la mayoría de las oportunidades.

Esto permitirá la corroboración de la información y los resultados obtenidos a la hora de analizar y brindar una respuesta al paciente por parte del especialista.

Resultados ObtenidosUsuario 1:

Paciente_ok

Conceptos	Cantidad
Puntuación Obtenida	30
Errores tipo 1	(3X1) 3
Errores tipo 2	(3x2) 6
Errores tipo 3	(7x3) 21

Paciente_¬ok

Conceptos	Cantidad
Puntuación Obtenida	26
Errores tipo 1	(10X1) 10
Errores tipo 2	(5x2) 10
Errores tipo 3	(2x3) 6

Tanto en el paciente ok como el ¬ok, existieron diferencias, en el momento en que el sistema Kinect Twister ingreso el movimiento.

Usuario 2:

Paciente_ok

Conceptos	Cantidad
Puntuación Obtenida	48
Errores tipo 1	(5X1) 5
Errores tipo 2	(5x2) 10
Errores tipo 3	(11x3) 33

Paciente_¬ok

Conceptos	Cantidad
Puntuación Obtenida	32

Errores tipo 1	(18X1)	18
Errores tipo 2	(4x2)	8
Errores tipo 3	(2x3)	6

De la misma manera que cuando se realizó la prueba con el usuario 1 los datos no eran los mismo. Se presentaban diferencias en cuanto a la carga y cantidad de movimiento respecto a los tipos de errores.

La carga de los mismos y acceso a la base de datos se realizaron de manera correcta.

Cambios Sugeridos**Usuario 1:**

Buscar mejorar los gráficos presentados para obtener una mejor comprensión el avance y progreso del niño.

Permitir ingresar comentarios u observaciones.

Usuario 2:

No se mencionaron sugerencias.

Kinect Twister

Usuario 1

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	8
Buena Distribución de los componentes	8
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	8
Representación de la información	9
Tiempo de respuesta	6
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal
Buen desempeño	23
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	5
Selección colores	6
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8
Asignación de puntuación	4

Sugerencias

- Vidas.
- Niveles.
- Tiempos.
- Mayor puntuación.

- Game over.

Usuario 2

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	6
Buena Distribución de los componentes	7
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	7
Representación de la información	7
Tiempo de respuesta	7
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal
Buen desempeño	23
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	6
Selección colores	5
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	7
Asignación de puntuación	5

Sugerencias

- Vidas
- Música
- Escenarios (Colores e imágenes)
- Puntuación más alta y actual
- Tiempo límite y bonos de tiempos

Usuario 3

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	8
Buena Distribución de los componentes	7
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	8
Representación de la información	8
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	9
Buen desempeño	24
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	5
Selección colores	7
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	7
Asignación de puntuación	5

Sugerencia

- Vidas
- Game over.

- Colores e imágenes

Usuario 4

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	5
Buena Distribución de los componentes	5
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	6
Representación de la información	5
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Bajo
Buen desempeño (min. 0 – Max. 40)	22
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	4
Selección colores	7
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	7
Asignación de puntuación	4

Sugerencias

- Vidas
- Niveles
- Premios
- Puntos.
- Clasificación por puntos (puntajes más altos)
- Sonido
- Poderes (detener el tiempo, duplicar puntos, desaparecer colores)

Usuario 5

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	9
Buena Distribución de los componentes	7
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	4
Representación de la información	8
Tiempo de respuesta	7
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal
Buen desempeño	26
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	6
Selección colores	8
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8
Asignación de puntuación	4

Sugerencias

Anexo

- Game Over
- Sonidos
- Imágenes
- Vidas
- Tiempo.

Usuario 6

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	5
Buena Distribución de los componentes	8
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	6
Representación de la información	5
Tiempo de respuesta	9
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal
Buen desempeño	27
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	5
Selección colores	8
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8
Asignación de puntuación	6

Sugerencia

- Vidas
- Game over
- Barra de tiempo.
- Historia
- Puntos y mayor puntuación

Usuario 7

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	4
Buena Distribución de los componentes	4
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	3
Representación de la información	3
Tiempo de respuesta	4
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Bajo
Buen desempeño	12
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	4
Selección colores	4
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	3

Asignación de puntuación	1
--------------------------	---

Sugerencias

- Barra de Vidas
- Tiempo
- Bombas
- Bonus tiempo

Usuario 8

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	8
Buena Distribución de los componentes	8
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	9
Representación de la información	10
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal
Buen desempeño	32
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	7
Selección colores	9
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8
Asignación de puntuación	8

Sugerencias

- Vidas
- Premios
- Enemigos

Usuario 9:

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	7
Buena Distribución de los componentes	7
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	8
Representación de la información	5
Tiempo de respuesta	6
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal
Buen desempeño	19
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	4
Selección colores	5
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	5
Asignación de puntuación	5

- No menciono sugerencias

Usuario 10

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Grafica	8
Buena Distribución de los componentes	7
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	6
Representación de la información	8
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal
Buen desempeño	18
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	7
Selección colores	8
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	5
Asignación de puntuación	3

Sugerencias

- Poderes
- Vida
- Aumentos de vida y tiempo (bonus)
- Niveles
- Historia

Pruebas 2º Iteración

SIMP

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Integración
Objetivo	Determinar si el sistema se desempeña de manera esperada conforme a los requerimientos establecidos, sin presentan funcionamientos extraños a los previstos.
Descripción	Se pretende que el usuario pueda navegar por las diferentes pantallas, menús y paneles. Esto permitirá

	detectar fallos en cuanto al comportamiento general del sistema.
Valores a Probar	Similar a la primera iteración, se pretende que el usuario pueda navegar de manera intuitiva por la misma, brindando la posibilidad de analizar acciones no planeadas. Sin embargo se presentan a continuación otros procedimientos para lograr garantizar el acceso completo a todo el sistema. Procedimiento 1: el usuario es completamente libre de acceder a los diferentes menús y paneles que desee. Procedimiento 2: 4. Acceso a Panel Conocimiento: 5. Hacer clic en el botón Conocimiento 6. Seleccionar alguna parte de cuerpo que desee obtener información. 7. Navegar por los diferentes pestañas (Descripción, Movimientos, Beneficios, Tipos de Juegos, Habilidades) 8. Presionar el botón Regresar. 5. Acceso a Panel Pacientes: 6. Selección del botón Pacientes. 7. Selección de un paciente 8. Clic en el botón Progreso 9. Navegar por los paneles. 10. En el panel de errores seleccionar un día y agregar varios comentarios el mismo día. 6. Selección de Paciente para realizar actividad 4. Clic en el icono de paciente en Línea. 5. Selección de Paciente a realizar el análisis 6. Selección del juego. Cabe mencionar que el usuario podrá realizar cualquier acción que requiera la terminación de dicha acción. Es decir cancelar el procedimiento donde el usuario lo considere adecuado.
Resultados Obtenidos	<u>Usuario 1:</u> <u>Procedimiento 1</u> En cuanto a la navegación por los diferentes paneles, no se presentaron grandes

inconvenientes. Si se requirió que exista mayor cantidad de información para poder obtener una mayor apreciación del desempeño de la aplicación.

Procedimiento 2

Acceso al panel de conocimiento

El Acceso al mismo no presento inconvenientes, no obstante se mencionó desde el punto de vista estético, que el sistema no permita poder mostrar las ventanas apiladas, es decir que muestre solo una a la vez.

Acceso al panel Pacientes

Permite editar y cargar nuevos comentarios, sin embargo no existe una opción para confirmar que se desea guardar dicho comentario

Selección de Paciente a realizar la actividad

Si en la base no cuenta con información de pacientes, no permite la designación de los mismos, por ende al acceso queda restringido.

En cuanto existen usuarios cargados, brinda el acceso, y permite poder acceder al panel de juegos (ver prueba de designación de paciente).

Usuario 2:

Procedimiento 1:

Al igual que en la prueba con el usuario 1 no se presentaron inconvenientes. Se observó que una vez que se familiarizo con los diferentes paneles, optó por utilizar los botones de navegación que se encuentran en la parte inferior de la aplicación.

Procedimiento 2:

Acceso al panel de conocimiento

El Acceso al mismo no presentó inconvenientes. Al igual que el usuario

anterior considero que solo se pueda observar un cuadro de dialogo.

Acceso al panel Pacientes

El acceso a este panel lo realizó de dos maneras, según el procedimiento indicado y mediante el panel de navegación. En ningunos de los casos se presentó inconvenientes. Sin embargo, el usuario mencionó que deseaba la incorporación de cierta información referente al paciente como ser (Edad, peso, talla y antecedentes)

Selección de Paciente para realizar actividad

El usuario no realizó comentarios sobre la designación del usuario a la aplicación.

Cambios Sugeridos

Usuario 1:

Se observó que los primeros accesos a la base de datos tienden a demorarse, no obstante luego del primer acceso este tiempo, disminuye considerablemente.

Sugerencia del Usuario, es la de colocar mensajes más descriptivos del error.

Usuario 2:

Solicitó: existe la posibilidad de que permita cargar información adicional en el panel de información, esta información seria la ingresada por el usuario especialista.

Incorporación de una pestaña en el panel detalle de información, con el título mis apuntes, en la cual el usuario especialista pueda cargar información que el considere necesaria

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Alta de Paciente

Objetivo	Poder garantizar el correcto funcionamiento del sensor Kinect y la conexión con la base de datos con respecto a la información que se almacena en este.
Descripción	Es necesario comprender que el sistema aun permite la interacción con el sensor Kinect para realizar ciertas funcionalidades. Por lo que esta interacción se ve en mayor medida cuando se realiza la carga y modificación de un usuario (para realizar la captura de la imagen). Otro aspecto que se analizará serán las operaciones que requieren de una interacción con la base de datos, garantizando la consistencia de la misma, como así también la integridad de los datos.
Valores a Probar	Se realizara la carga de un usuario ficticio, por lo que se completaran los datos correspondientes. Para poder luego ejecutar la Aplicación Kinect Twister, mediante la selección de un usuario. Procedimiento: Caso1: 4. Clic botón Paciente 5. Clic botón Nuevo 6. Clic botón ok Caso 2: 4. Clic botón Paciente 5. Clic botón Nuevo 6. Cargar algunos datos y presionar cancelar. Caso 3: 5. Clic botón Paciente 6. Clic botón Nuevo 7. Realizar dos capturas del usuario. 8. Presionar cancelar. Caso 4 (Caso de Éxito): 6. Clic Pacientes 7. Clic Nuevo 8. Cargar datos. 9. Tomar Foto 10. Seleccionar ok (tilde) Durante los diferentes casos se realizarán desconexiones de la base de datos

Resultados Obtenidos

Usuario 1:

Caso 1: existe una retroalimentación por parte de la base de datos, sin embargo esta no es sencilla de comprender

Caso 2: Luego de presionar el botón cancelar, los controles (textbox) quedan vacíos. Esto provoca que el usuario no comprenda que información debe ingresar.

Caso 3:

El sensor queda detenido imposibilitando la captura de otra captura.

Caso 4:

Se presentan inconvenientes en la carga del usuario en cuanto al tratamiento de la imagen.

Usuario 2:

Al igual que el usuario n°1, se repitieron los mismos errores.

Cambios Sugeridos

Usuario 1:

Cuando se selecciona los componentes para tales como nombre, apellido, DNI entre otros que automáticamente se coloquen en blanco.

El botón **cancelar** limpia los controles pero no coloca los indicadores que le permiten al usuario determinar que debe ingresar en cada contenedor.

Usuario 2:

No realizo sugerencias, puesto que presentaba errores.

Tipo de Prueba

Caja Negra

Prueba de	Validación
Objetivo	Comprobar que durante la carga de la información los datos estipulados, no permitan cargar datos o valores erróneos.
Descripción	Se pretende ingresar tipos de datos distintos a los establecidos en cada cuadro de texto, según la lógica del programa.
Valores a Probar	Campos de solo texto Nombre y apellido: verificar que en estos solo permita cargar texto, inter introducir números, signos de puntuación, u otros signos distinto a los caracteres convencionales. Campos Numéricos DNI y teléfono: este solo debe permitir la carga de números, por lo cual verificar que no se puedan realizar carga de otros tipos de caracteres. Campos de tiempo Fecha: intentar realizar seleccionar fechas posteriores a la actual. Selección de fechas en las que la edad estipulado por el usuario será menor a 5 años.
Resultados Obtenidos	<u>Usuario 1:</u> Los componentes permiten ingresar valores no acordes a los establecidos. <u>Usuario 2:</u> Los resultados obtenidos fueron similares a los del usuario 1, A diferencia que el usuario numero 2 determinó que también admiten diferentes tipos de símbolos por ejemplo +,-,(, etc.
Cambios Sugeridos	<u>Usuario 1:</u> Incorporar validaciones en cuanto a nombre, fecha y DNI, puesto son los campos importantes que se destacan dentro de la base de datos.

Usuario 2:

Los errores presentados durante las pruebas con el usuario n° 1 fueron las mismo. Considera necesario que solo se coloque un mensaje informándole al usuario que la información que se desea almacenar es incorrecta.

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Valores límites
Objetivo	Determinar el comportamiento de sistema con valores que pueden perjudicar su funcionamiento.
Descripción	Se realizaran la carga de valores que puedan perjudicar el funcionamiento del sistema, permitiendo detectar el comportamiento del mismo.
Valores a Probar	En la carga de datos Pretender ingresar más de 250 caracteres. Sensor Kinect Desplazarse fuera de los rangos establecidos tomando valores de la primera iteración (captura de movimiento). Ingreso de Fecha Cargar fecha fuera del rango establecido según la lógica del programa (5 a 10 años).
Resultados Obtenidos	<u>Usuario 1:</u> Carga de Datos Permite poder ingresar más de 250 caracteres ocasionando error por la carga de esa cantidad de datos. Sensor Kinect:

En función a los resultados obtenidos con respecto a la primera iteración pasan dichas pruebas, sin embargo esta prueba debe de cumplir ciertos requerimientos en función de la posición del sensor Kinect, tampoco existe una retroalimentación por parte de la aplicación con respecto como se deben de desplazar para poder estar posicionado adecuada.

Ingreso de fecha

No permite el ingreso de fecha posterior a la actual (fecha actual 02/04/2015 fecha posterior 03/06/2015). No obstante permite ingresar fechas muy lejanas, (1950 - 1920)

Usuario 2:

Carga de Datos

La aplicación permite incorporar más de 250 caracteres, no obstante, el campo en la base de datos se encuentra restringido imposibilitando la carga del mismo.

Sensor Kinect

Manteniendo las consideraciones mencionadas anteriormente, el sensor Kinect tuvo un buen desempeño.

Ingreso de Fecha

Al igual que con el usuario anterior se presentaron los mismos errores.

Cambios Sugeridos

Usuario 1:

Plantear restricciones más estrictas para mejorar el desempeño de la aplicación.

Usuario 2:

Establecer las restricciones correctamente.

Tipo de Prueba

Caja Negra

Prueba de	Designación de un usuario a un juego
Objetivo	Comprobar que las designaciones realizadas por el usuario son ingresadas correctamente en la base de datos.
Descripción	Con el fin de poder analizar y medir el progreso del usuario, se requiere que la información se encuentre almacenada en la base de datos. Por lo que la designaciones de un paciente en una determina juego es de vital importancia a la hora de verificar el progreso del mismo siendo este parte esencial del sistema.
Valores a Probar	1. Clic botón Paciente en línea. 2. Selección de pacienteok 3. Clic en botón KinectTwsiter 4. Jugar con la aplicación 5. Salir de la aplicación y verificar si se generó el archivo de progreso en la base de datos y en la carpeta del sistema (Kinect Twsiter).
Resultados Obtenidos	<u>Usuario 1:</u> Permite la Selección del paciente y la ejecución del Juego Kinect Twister, sin embargo, la generación del archivo en el cual se plasman los puntos no es generado, de la misma manera la carga de la base de datos presenta inconvenientes. <u>Usuario 2:</u> La selección del usuario como la de la aplicación se desempeñó acorde a lo establecido, no obstante, no se genera los archivos del progreso del usuario.
Cambios Sugeridos	<u>Usuario 1:</u> Se presentó la posibilidad de que un paciente pueda ejecutar el sistema más de una vez durante el día, es decir en periodos diferentes, por lo cual se debe de considerar dicha acción por parte del usuario especialista. <u>Usuario 2:</u>

Nuevamente se sugirió la posibilidad de poder seleccionar varios usuarios para que estos puedan acceder al Kinect Twister por turnos.

Kinect Twister

Usuario 1

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	7
Buena Distribución de los componentes	7
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	6
Representación de la información	6
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal
Buen desempeño	29
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	7
Selección colores	7
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	7
Asignación de puntuación	8

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
 - 5 años
- ¿Te gusto el juego?
 - Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
 - Si. Mucho
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Si
- ¿Viste la bomba del fondo?
 - No
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - No
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - No
- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - Los colores y como se movían las manos
- ¿Le agregarías algo?
 - No

Observaciones del Autor Presenta algunas dificultades el posicionarse en los marcadores de colores para iniciar el juego.

Usuario 2

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	8
Buena Distribución de los componentes	8
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	7
Representación de la información	8
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Alto
Buen desempeño	30
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	8
Selección colores	7
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8
Asignación de puntuación	7

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
 - 5 años
- ¿Te gusto el juego?
 - Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. ¿Cuánto tiempo jugarías?
 - Si. Hasta que se termine la clase (prueba realizada durante el entrenamiento de taekwondo)
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Si.
- ¿Viste la bomba del fondo?
 - No
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - No
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - No
- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - No sé. Los colores
- ¿Le agregarías algo?
 - vidas

Observaciones del autor: presento dificultades posicionarse en los marcadores de salidas para poder iniciar el juego.

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	8
Buena Distribución de los componentes	8
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	6
Representación de la información	7
Tiempo de respuesta	9
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Alto
Buen desempeño	32
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	8
Selección colores	8
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8
Asignación de puntuación	8

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
 - 7
- ¿Te gusto el juego?
 - Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
 - Si. Poco, quiero ir a entrenar.
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Más o menos
- ¿Viste la bomba del fondo?
 - Si
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - No
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - Si
- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - Los paneles de colores
- ¿Le agregarías algo?
 - No, pero querría jugarlo en mi Tablet.

Observaciones del autor: -

Usuario 4

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	8
Buena Distribución de los componentes	8

Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	6
Representación de la información	8
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Alto
Buen desempeño	32
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	8
Selección colores	8
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8
Asignación de puntuación	8

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
 - 8
- ¿Te gusto el juego?
 - Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
 - Más o menos.
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Más o menos
- ¿Viste la bomba del fondo?
 - Si
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - No
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - Si
- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - Mover las Manos y ver como se mueven en la pantalla
- ¿Le agregarías algo?
 - No

Observaciones del autor: Presento facilidad para utilizar las manos, sin embargo, no se movía para desplazarse y seleccionar los colores.

Usuario 5

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	8
Buena Distribución de los componentes	8
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	5
Representación de la información	7
Tiempo de respuesta	7
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal

Buen desempeño	31
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	8
Selección colores	8
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8
Asignación de puntuación	7

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
 - 8 Años
- ¿Te gusto el juego?
 - Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
 - Si. Hasta que me canse (2 horas)
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Si
- ¿Viste la bomba del fondo?
 - Si
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - No
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - Si
- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - Seleccionar los colores
- ¿Le agregarías algo?
 - poderes

Observaciones del autor: -

Usuario 6

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	9
Buena Distribución de los componentes	8
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	7
Representación de la información	9
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Alto
Buen desempeño	35
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	9
Selección colores	9
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	9
Asignación de puntuación	8

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
 - 10 años
- ¿Te gusto el juego?
 - Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
 - Más o menos. En mis ratos libres
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Si
- ¿Viste la bomba del fondo?
 - Si
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - Si
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - Si
- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - La bomba y los Colores
- ¿Le agregarías algo?
 - Poder Saltar

Observaciones del autor:

Usuario 7

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	9
Buena Distribución de los componentes	9
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	8
Representación de la información	9
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Alto
Buen desempeño	35
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	9
Selección colores	9
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	9
Asignación de puntuación	8

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
 - 12 años
- ¿Te gusto el juego?

- Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
 - Si, poco tiempo
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Si
- ¿Viste la bomba del fondo?
 - Si
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - Si
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - Si
- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - Todo
- ¿Le agregarías algo?
 - Poderes, un reloj más visible.

Observaciones del autor:

Usuario 8

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	7
Buena Distribución de los componentes	8
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	6
Representación de la información	8
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Bajo
Buen desempeño	30
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	8
Selección colores	6
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8
Asignación de puntuación	8

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
- 4
- ¿Te gusto el juego?
 - Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
 - Si
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Si
- ¿Viste la bomba del fondo?

- No
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - No
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - No
- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - No sé, los colores
- ¿Le agregarías algo?
 - No sé.

Observaciones del autor: permite poder ejecutar las acciones, sin embargo, presenta inconvenientes a la hora de ejecutar las acciones.

Usuario 9

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	9
Buena Distribución de los componentes	9
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	9
Representación de la información	9
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Alto
Buen desempeño	34
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	9
Selección colores	9
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	9
Asignación de puntuación	7

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
 - 8 Años
- ¿Te gusto el juego?
 - Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
 - Si. Mucho
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Si
- ¿Viste la bomba del fondo?
 - Si
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - No
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - No

- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - Los Colores y la bomba
- ¿Le agregarías algo?
 - No

Observaciones del autor:

Usuario 10

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	9
Buena Distribución de los componentes	8
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	8
Representación de la información	8
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal
Buen desempeño	35
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	9
Selección colores	9
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	9
Asignación de puntuación	8

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
 - 8 Años
- ¿Te gusto el juego?
 - Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
 - Si.
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Si
- ¿Viste la bomba del fondo?
 - Si
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - No
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - Si
- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - Los colores
- ¿Le agregarías algo?
 - No sé, nada.

Observaciones del autor: ninguno

Concepto	Puntuación obtenida
Interfaz Gráfica	9
Buena Distribución de los componentes	9
Intuitiva (Fácil interpretación de consignas)	7
Representación de la información	8
Tiempo de respuesta	8
Interacción niño/sistema (bajo, normal, alto)	Normal
Buen desempeño	31
Tiempo del sistema (reloj y cronómetros)	8
Selección colores	8
Captura de movimiento (partes del cuerpo)	8
Asignación de puntuación	7

Encuesta realizada

- ¿Qué edad tienes?
 - 7 años
- ¿Te gusto el juego?
 - Si
- Te gustaría jugarlo nuevamente. Cuanto tiempo jugarías
 - Si. Solo un rato
- ¿Los dibujos (imágenes) te gustaron?
 - Si
- ¿Viste la bomba del fondo?
 - Si
- ¿Viste el Reloj y los emoticones?
 - No
- ¿Viste los Puntos que hacías?
 - No
- ¿Qué es lo que más te gusto?
 - Todo
- ¿Le agregarías algo?
 - Vidas

Observaciones del autor: en algunas ocasiones querían seleccionar el panel donde se indica la consigna.

Pruebas 3º Iteración

SIMP

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Alta de Usuario
Objetivo	Poder garantizar el correcto funcionamiento del sensor Kinect y la conexión con la base de datos con respecto a la información que se almacena en este.
Descripción	Es necesario comprender que el sistema aun permite la interacción con el sensor Kinect para realizar ciertas funcionalidades. Por lo que esta interacción se ve en mayor medida cuando se realiza la carga y modificación de un usuario (para realizar la captura de la imagen).
Valores a Probar	Se realizara la carga de un usuario ficticio, por lo que se completaran los datos correspondientes. Para poder luego ejecutar la Aplicación Kinect Twister, mediante la selección de un usuario. Procedimiento: Caso1: 4. Clic botón Paciente 5. Clic botón Nuevo 6. Clic botón Ok Caso 2: 4. Clic botón Paciente 5. Clic botón Nuevo 6. Cargar algunos datos y presionar Cancelar. Caso 3: 9. Clic botón Paciente 10. Clic botón Nuevo 11. Realizar dos capturas del usuario. 12. Presionar cancelar. Caso 4 (Caso de Éxito): 11. Clic Pacientes 12. Clic Nuevo 13. Cargar datos. 14. Tomar Foto

15. Seleccionar ok (tilde)	
Durante los diferentes casos se realizaron desconexiones de la Base de Datos.	
Resultados Obtenidos	Caso 1: Debido a que aún no se cargaron los datos necesarios del usuario, no permitió el alta del mismo, lo cual indica el correcto funcionamiento del sistema. Caso 2: el sistema se desempeña de manera correcta, limpiando la información que se almacenó en los Textbox. Caso3: Cuando se presiona cancelar, luego no permite volver a poder realizar la captura de las imágenes del usuario. Caso 4: la carga de la información se realiza de manera correcta, sin embargo, el cuadro paciente, no mostrando todos los pacientes que están en la base de datos.
Cambios Sugeridos	Se producen movimientos del botón progreso, “sería bueno que se mantenga fijo” Desactivar las opciones de selección de paciente, cuando se está ingresando uno nuevo.

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Modificación de Datos del Usuario
Objetivo	Garantizar que los datos almacenados y modificados en la base de datos puedan ser actualizados.
Descripción	Permitir poder realizar modificaciones a los datos almacenados previamente por el usuario especialista.
Valores a Probar	Mediante la selección de un usuario, previamente cargado, modificar valores del usuario

	Caso 1: 4. Clic Selección de Usuario 5. Clic botón Modificar 6. Presionar cancelar. Caso 2: 5. Clic Selección de un usuario 6. Clic botón Modificar 7. Modificar el un valor. 8. Guardar Modificación Caso 3: 13. Selección de un Usuario 14. Clic botón modificar 15. Modificar todos los valores. 16. Guardar Modificación. Caso 4: 16. Selección Paciente 17. Clic Modificar. 18. Realizar una Captura de Imagen. 19. Guardar Modificación. Durante los diferentes casos se realizaron desconexiones de la base de datos.
Resultados Obtenidos	Caso 1: No genero inconvenientes Caso 2: Se realizaron actualizaciones independientes de todos los datos, durante este proceso se presentaron inconvenientes en la actualización del nombre en relación al registro del progreso y a la actualización de la imagen. Caso 3: Se presentaron inconvenientes en los campos mencionados en el caso 2. Caso 4: Presentó inconvenientes en la modificación de la imagen del usuario.
Cambios Sugeridos	El usuario no realizó sugerencias.

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Eliminación de un Usuario
Objetivo	Evitar que quede información de un usuario en su equipo.
Descripción	Se procede a realizar la eliminación del usuario y todo registro de este que pueda quedar almacenado en el equipo (registro de progreso y datos personales) corroborando que la información fue completamente eliminada se realizará una búsqueda en la carpeta de almacenaje.
Valores a Probar	Procedimiento 1. Selección de un Usuario. 2. Presionar en el botón eliminar. 3. Realizar la búsqueda en la aplicación. 4. Acceder a la base de datos y verificar la eliminación del usuario. 5. Acceder a la carpeta Kinect Twister y verificar si se eliminó el progreso
Resultados Obtenidos	El usuario fue borrado de manera exitosa de la base de datos, sin embargo, sus archivos de progresos no.
Cambios Sugeridos	Indicar mensaje si desea borrar el usuario. Y una confirmación de la acción realizada.

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Progreso de un usuario
Objetivo	Determinar si los datos recopilados por los usuarios en la fase de juego son correctos.
Descripción	Retomando la metodología de la prueba realizada en la primera iteración (Acceso a los datos de los pacientes). Se pretende poder comparar los datos recabados con la información presentada en el gráfico, el archivo generado por la aplicación Kinect Twister y los valores que se observar en el sistema SIMP.

Valores a Probar

Se aplicará la misma metodología de prueba empleada en la iteración 1 (Acceso a los datos de los pacientes) siendo la tabla siguiente:

Conceptos	Cantidad
Puntuación Obtenida	
Error tipo 1	
Errores tipo 2	
Sin Errores	

Esto permitirá poder controlar los puntos realizados con los que se registraron en la aplicación. Para así poder realizar una comparación de los mismos y determinar si el sistema representa la información de manera acorde a los valores registrados.

Nota: Esta prueba se realizara en un periodo de 3 días. Con un solo usuario.

Resultados Obtenidos

El proceso se realizó a medida que el usuario realizaba cada movimiento.

Dia1: 28/06/2016

Conceptos	Cantidad
Puntuación Obtenida	79
Error tipo 1	3
Errores tipo 2	30
Sin Errores	46

Dia2: 29/06/2016

Conceptos	Cantidad
Puntuación Obtenida	59
Error tipo 1	1
Errores tipo 2	42
Sin Errores	16

Dia3: 01/07/2016

Conceptos	Cantidad
Puntuación Obtenida	110
Error tipo 1	38

Errores tipo 2	57
Sin Errores	15

Datos obtenidos del programa

Dia1	Dia2	Dia3
=76	=59	=117
+0	+1	+38
-30	-42	-60
%46	%16	%19

Como se puede observar en los datos presentados, la relación que se presenta con los datos tomados a mano con los capturados con el sistema es mínima, por lo cual se puede dar la prueba como válida.

Cabe mencionar que para fines prácticos se presentaron sólo tres casos, sin embargo, el sistema continuó siendo probado por un periodo de dos semanas.

Cambios Sugeridos

Considerar el tiempo en que los niños tienen que mantener seleccionando un color vaya incrementándose.

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Carga y actualización de comentarios
Objetivo	Analizar si los comentarios nuevos/editados por los usuarios se mantienen registrados sin que estos sean alterados.
Descripción	Poder ingresar comentario por parte del usuario especialista para su posterior consulta en caso de que se desee obtener mayor información con respecto a ese día.
Valores a Probar	Procedimiento: 1. Selección de un usuario 2. Clic botón progreso.

	3. Selección del día 1. 4. Realizar la carga del comentario 5. Guardar cambios. 6. Seleccionar día 2. 7. Cargar y guardar comentario 8. Selección día 1, realizar una modificación al comentario y guardar nuevamente. 9. Acceder nuevamente al día 1 y verificar cambio en el comentario.
Resultados Obtenidos	Procedimiento: no ocurrieron errores durante la carga y modificación de los comentarios.
Cambios Sugeridos	El usuario solicitó poder agregar comentarios en cada uno de los errores. Notificación mediante mensajes si el comentario se realizó de manera exitosa.

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Validación
Objetivo	Comprobar que durante la carga de la información de los datos estipulados, no permitan cargar datos o valores erróneos
Descripción	Se pretende ingresar tipos de datos distintos a los establecidos en cada cuadro de texto, según la lógica del programa.
Valores a Probar	Campos de solo texto Nombre y apellido: verificar que en estos solo permita cargar texto, introducir números, signos de puntuación, u otros signos distintos a los caracteres convencionales. Campos Numéricos DNI y teléfono: éste sólo debe permitir la carga de números, por lo cual verificar que no se puedan realizar carga de otro tipo de caracteres. Campos de tiempo

	Fecha: intentar seleccionar fechas posteriores a la actual. Selección de fechas en las que la edad estipulada por el usuario será menor a 5 años.
Resultados Obtenidos	Durante la carga de los mismos solo permitió poder ingresar valores indicados para cada control, Solo números en los campos DNI, Teléfono. Solo texto en los campos Nombre, Apellido, Talla.
Cambios Sugeridos	Se observó que en campo comentarios que cuando ingresa mucha información en dicho campo este no puede visualizar lo anteriormente escrito.

Tipo de Prueba	Caja Negra
Prueba de	Designación de un usuario a un juego
Objetivo	Comprobar que las designaciones realizadas por el usuario son ingresadas correctamente en la base de datos
Descripción	Con el fin de poder analizar y medir el progreso del usuario, se requiere que la información se encuentre almacenada en la base de datos. Por lo que las designaciones de un paciente en un determinado juego son de vital importancia a la hora de verificar el progreso del mismo siendo éste parte esencial del sistema.
Valores a Probar	1. Clic botón Paciente en línea. 2. Selección de pacienteok 3. Clic en botón KinectTwsiter 4. Jugar con la aplicación 5. Salir de la aplicación y verificar si se generó el archivo de progreso en la base de datos y en la carpeta del sistema (Kinect Twsiter).
Resultados Obtenidos	Permite seleccionar un solo paciente, sin poder elegir otro. Los archivos y progresos son almacenados de manera exitosa.

Cambios Sugeridos	El usuario no menciona cambios sugeridos para esta sección.
--------------------------	---

Imágenes de las iteraciones









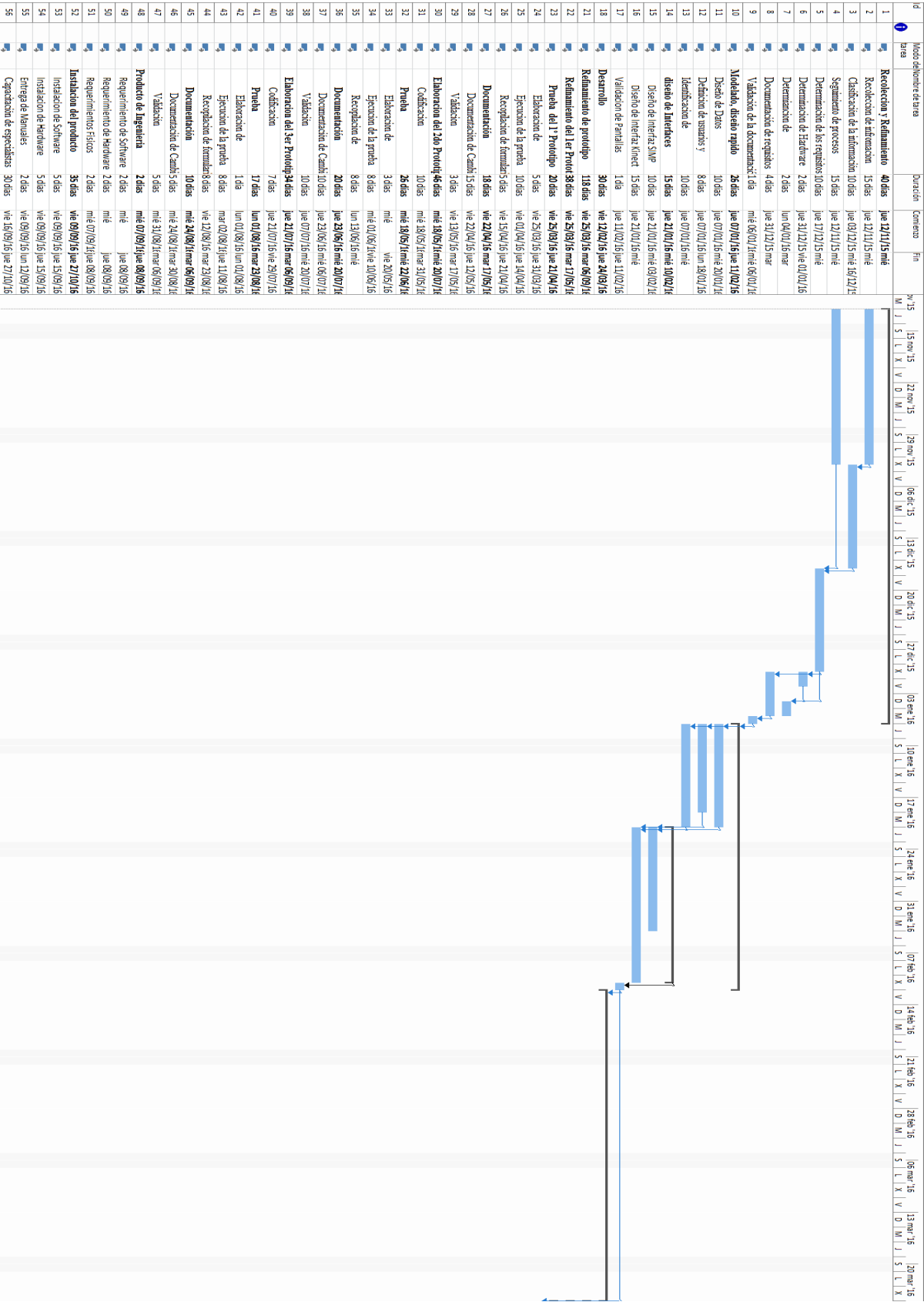


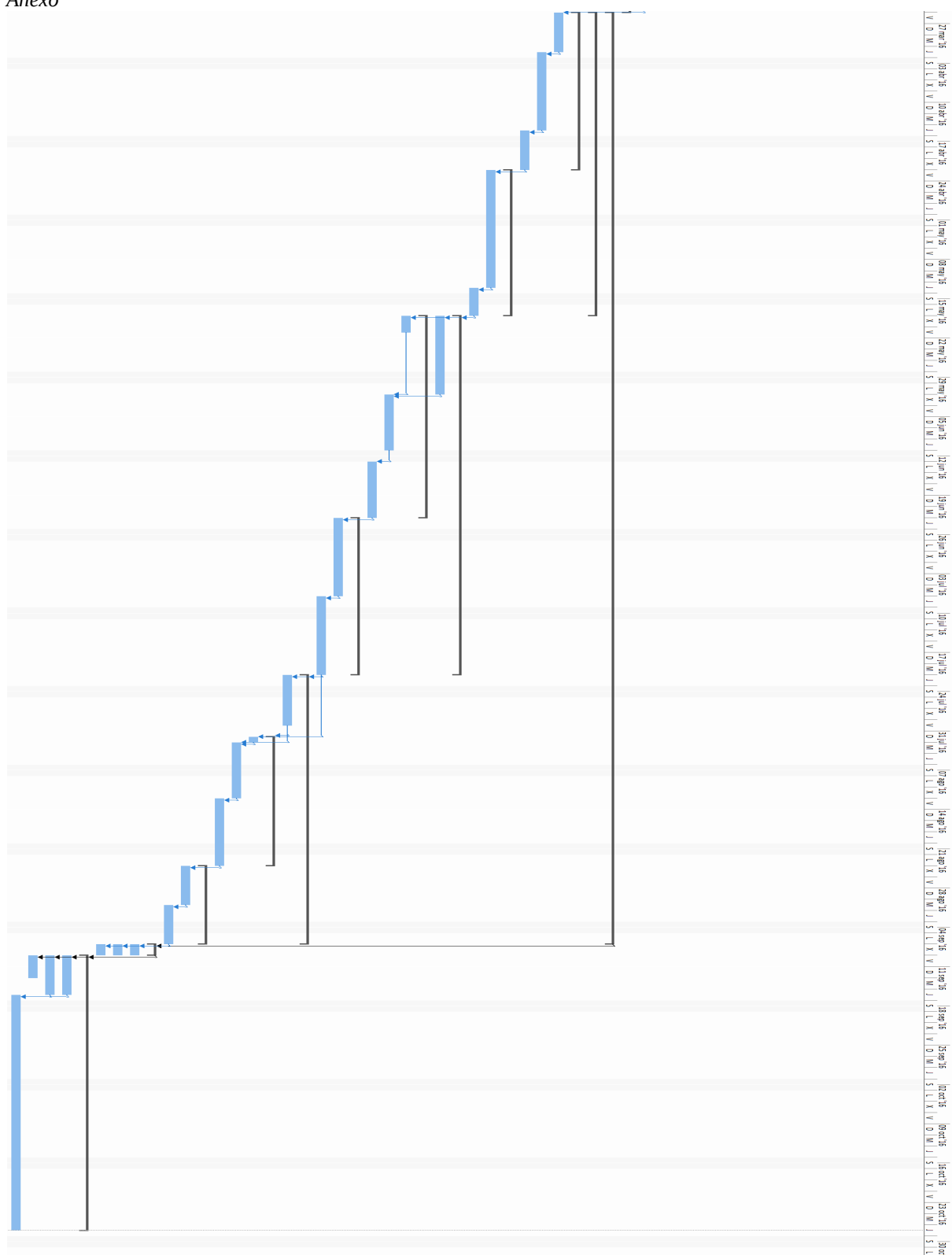






AnexoN°2 Diagrama Gant





UCS – Facultad de Ingeniería

Mejorar el desarrollo psicomotriz de las personas mediante aplicación de T.I.

Anexo