



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

“DESARROLLO DE UNA PLATAFORMA VIRTUAL UTILIZANDO UN DISPOSITIVO HÁPTICO PARA TERAPIA COGNITIVA EN NIÑOS CON DÉFICIT DE ATENCIÓN EN LA FUNDACIÓN SAN MIGUEL DE SALCEDO”

AUTORA:

Guanoluisa Vaca, Aida Paulina

Director: Ing. Montaluisa Yugla, Franklin Javier



Resumen del Proyecto

El trabajo de titulación proyecta el desarrollo de una plataforma virtual para terapia cognitiva en niños con déficit de atención conjuntamente con un computador, y un dispositivo háptico. El proyecto está orientado a mejorar, estimular, la concentración, en los niños con déficit de atención, dicho proyecto también puede ser utilizado por jóvenes y adultos que padezcan o no déficit de atención.

Planteamiento del Problema

En los últimos años los estudios científicos han demostrado que el trastorno déficit de atención (TDA), es el desarrollo del autocontrol, que inicia en la infancia y se manifiesta por una falta de adaptación en las actividades familiares, escolares y sociales mediante conductas inestables, esto hace que sea difícil para los niños el concentrarse en tareas, prestar atención, y controlar su comportamiento impulsivo.

La propuesta es impulsar la adaptación de los niños y beneficiarnos de la tecnología para el aprendizaje. En este tema ayuda a que el niño pueda desarrollar su habilidad y concentración en los distintos juegos para lograr su concentración.

¿Cómo interviene la utilización de una plataforma virtual manipulando un dispositivo háptico para terapia cognitiva en niños con déficit de atención en la fundación san miguel de salcedo?



OBJETIVOS

GENERAL

- Desarrollar una Plataforma Virtual utilizando un Dispositivo Háptico para Terapia Cognitiva en niños con Déficit de Atención en la fundación San Miguel de Salcedo.

ESPECÍFICOS

- Analizar el trastorno de déficit de atención en niños (TDA), así como las causas y síntomas, tratamientos y la validez del uso de plataformas virtuales en niños para su tratamiento.
- Desarrollar e implementar ambientes virtuales para el control del dispositivo háptico Novint Falcon.



OBJETIVOS

ESPECÍFICOS

- Efectuar pruebas de funcionamiento de la aplicación con niños con TDA.
- Validar los resultados obtenidos en las pruebas de funcionamiento de la aplicación.

Trastorno de Déficit De Atención (TDA)

El TDA es un trastorno usual de la infancia que puede afectar a los niños de diferentes maneras. El TDA en un niño implica falta de atención y concentración, como también presenta una conducta de distracción en el ámbito familiar y académico. Los niños que padecen de este trastorno no son excesivamente activos y tampoco entorpecen las clases; de lo contrario ellos normalmente no completan sus tareas, se distraen con facilidad, cometen errores imprudentes y evitan actividades que requieren de trabajo mental y de mucha concentración. A estos niños a menudo se les malinterpreta como irresponsables, perezosos, inquietos, etc.



Causas del trastorno de déficit de atención (TDA)

Científicos no están seguros de las causas del TDA, sin embargo numerosos estudios refieren que los genes tienen un rol importante, el TDA es posiblemente el resultado de una combinación de factores.

Entre varios tenemos los siguientes:

- Los genes
- Ambiente
- Lesiones Cerebrales
- Aditivos Alimentarios

DEFINICIÓN DE DISPOSITIVO HÁPTICO

Los dispositivos hápticos producen una fuerza de realimentación al paciente que se relaciona con ambientes virtuales en un ordenador, aquellos dispositivos otorgan el efecto de sentir, tocar, operar y trasladar cuerpos 3D de un lugar a otro dentro de un entorno virtual. La aparición y manejo de dichos dispositivos ha generado investigaciones para realizar múltiples acciones como valorar habilidades, entrenamiento y realidad virtual ya que su principal objetivo es genera rehabilitación o terapias mediante el sentido del tacto.



TEST DE WISC IV

Evalúa las capacidades intelectuales, visión de inteligencia con capacidades específicas afines a diferentes ámbitos cognitivos que constituyen las habilidades intelectuales como la interpretación verbal, Raciocinio perceptivo y destrezas en la Memoria y Rapidez de desempeño. Los ámbitos que se evalúan son los que se detallan a continuación

El test se fundamenta en la adaptación de solucionar actividades acertadamente, y a un tiempo determinado, mientras más tareas asertivas, se obtenga se puede indicar que la concentración e inteligencia van mejorando favorablemente ya que requiere menos tiempo para culminar las actividades.



Protocolo de Registro

1. Diseño con cubos

(Límite de tiempo: véase reactivo)

Inicio
Edades 6-7: reactivo 1
Edades 8-14: reactivo 3

Inversión
Edades 8-14: puntuación de 0 o 1 en cualquiera de los dos primeros reactivos dados, aplique los reactivos anteriores en orden inverso hasta obtener dos puntuaciones consecutivas perfectas

Discontinuación
Después de 3 puntuaciones consecutivas de 0

Puntuación
Reactivos 1-3: puntuación de 0, 1 o 2 puntos
Reactivos 4-8: puntuación de 0 a 4 puntos apropiada de bonificación por tiempo
DCSB
Reactivos 1-3: puntuación de 0, 1 o 2 puntos
Reactivos 4-14: puntuación de 0 a 4 puntos

| Diseño | Método de presentación | Límite de tiempo | Tiempo de terminación | Diseño correcto | Diseño construido | | Puntuación | |
|--------------------|------------------------|------------------|-----------------------|-----------------|-------------------|----------|------------|---------------------------------|
| | | | | | Ensayo 1 | Ensayo 2 | Ensayo 1 | Ensayo 2 |
| 1. Niño Examinador | Modelo | 30" | | S N | | | 0 | 1 2 |
| 2. | Modelo | 45" | | S N | | | 0 | 1 2 |
| 3. | Modelo y dibujo | 45" | | S N | | | 0 | 1 2 |
| 4. | Dibujo | 45" | | S N | | | 0 | 4 |
| 5. | Dibujo | 45" | | S N | | | 0 | 4 |
| 6. | Dibujo | 75" | | S N | | | 0 | 4 |
| 7. | Dibujo | 75" | | S N | | | 0 | 4 |
| 8. | Dibujo | 75" | | S N | | | 0 | 4 |
| 9. | Dibujo | 75" | | S N | | | 0 | 3/75 2/30 1/30 1/30 4 5 6 7 |
| 10. | Dibujo | 75" | | S N | | | 0 | 3/75 2/30 1/30 1/30 4 5 6 7 |
| 11. | Dibujo | 120" | | S N | | | 0 | 7/120 3/75 3/40 1/30 4 5 6 7 |
| 12. | Dibujo | 120" | | S N | | | 0 | 7/120 3/75 3/40 1/30 4 5 6 7 |
| 13. | Dibujo | 120" | | S N | | | 0 | 7/120 3/75 3/40 1/30 4 5 6 7 |
| 14. | Dibujo | 120" | | S N | | | 0 | 7/120 3/75 3/40 1/30 4 5 6 7 |

Puntuación natural total (Máxima = 68)

Diseño con cubos sin bonificación por tiempo (DCSB)
Puntuación natural total (Máxima = 50)



SOFTWARE DE PROCESAMIENTO



- Software libre (no se cubre gastos por licencia)
- Sintaxis sencillo de aprender
- Múltiples funciones



- Aplicaciones en tiempo real
- Intuitivo y fácil de usar
- Multiplataforma



METODOLOGÍA DE DESARROLLO

METODOLOGÍA SCRUM.

Scrum es una metodología ágil y flexible para gestionar el desarrollo de software. En Scrum se realizan entregas parciales y regulares del producto final, priorizadas por el beneficio que aportan al receptor del proyecto. Por ello, Scrum está especialmente indicado para proyectos en **entornos complejos**, donde se necesita **obtener resultados pronto**, donde los **requisitos son cambiantes o poco definidos**, donde la **innovación**, la **competitividad**, la **flexibilidad** y la **productividad** son fundamentales.

Emplea una estructura de desarrollo ágil con iteraciones y revisiones



DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

- Equipo de Trabajo

| EQUIPO SCRUM | | |
|-------------------------------------|--------------------------------|--|
| Nombre y Apellido | Nivel de Conocimientos | Experiencia Scrum |
| Paulina Guanoluisa Desarrollador | Certificado en Scrum Master | Desarrollo de Software en "Kluester S.A" |
| | | |



DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

- Historia de Usuario

| HISTORIA DE USUARIO | |
|--|-----------------------------------|
| Número : 1 | Usuario: Administrador |
| Nombre de la historia: Ingreso a la aplicación | |
| Prioridad en negocio: Alta | Riesgo en desarrollo: Alto |
| Puntos Estimados: 8 | Iteración asignada: 1 |
| Programador responsable: Paulina Guanoluisa | |
| Descripción: Para el ingreso a la aplicación el usuario deberá introducir su usuario y contraseña previamente validados. Una vez ingresado a la aplicación se desplegara una nueva pantalla para el ingreso del paciente. | |
| Validación: No se admitirá el ingreso a la aplicación de un usuario que no posee usuario y contraseña. | |



DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

- Pila del Sprint

| Id | Tarea | Áreas Asignada | Estimación (Horas) | Prioridad |
|-----|--|----------------|--------------------|-----------|
| 1.1 | Diseñar la pantalla de ingreso a la aplicación | Diseño | 8 | 100 |
| 1.2 | Validación del usuario | Programación | 20 | 80 |
| 1.3 | Enlazar pantallas de la Aplicación | Programación | 20 | 90 |
| 1.4 | Diseñar la pantalla de menú con la opción de ingresar paciente | Diseño | 8 | 100 |



DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

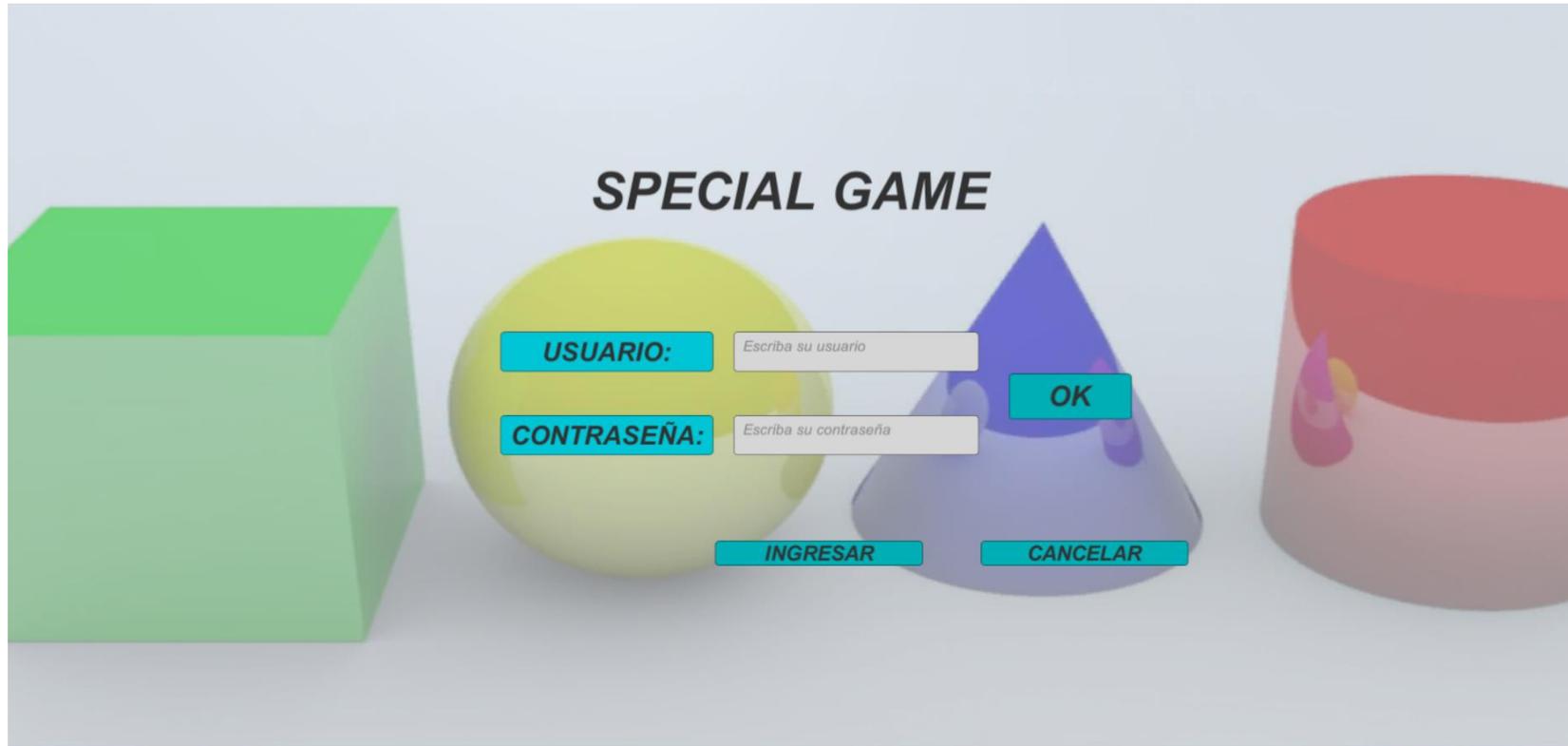
- Incremento del Sprint

| ID | Tarea | Criterio de Validación | Observación | Funcional (%) |
|-----|---|---|--|---------------|
| 1.1 | Diseñar la pantalla de ingreso a la aplicación | La pantalla contiene los campos usuario y contraseña son validados al digitarlos. | La aplicación valida el formato de los campos. | 100 |
| 1.2 | Validación del usuario | Validar los datos ingresados que sean correctos y que estén almacenados en la aplicación. | El usuario debe estar registrado en el sistema para poder ingresar al mismo. | 100 |
| 1.3 | Enlazar pantallas de la Aplicación | La aplicación enlaza a la pantalla de menú de ingresar paciente. | La aplicación enlaza al siguiente módulo | 100 |
| 1.4 | Diseñar la pantalla de menú con las opción de ingresar paciente | La pantalla contiene los campos de ingresar paciente | La aplicación valida el formato de los campos. | 100 |

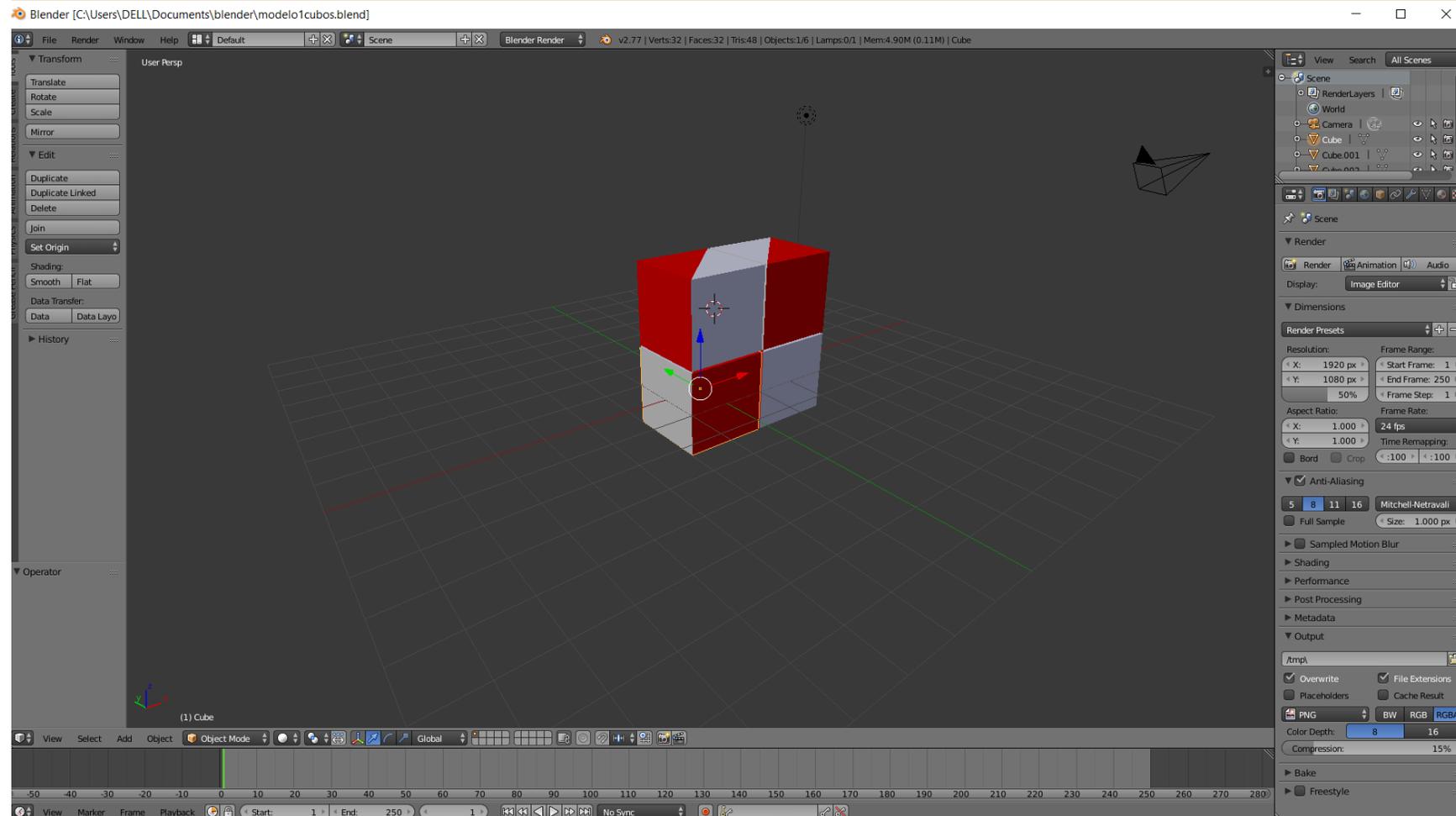


DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

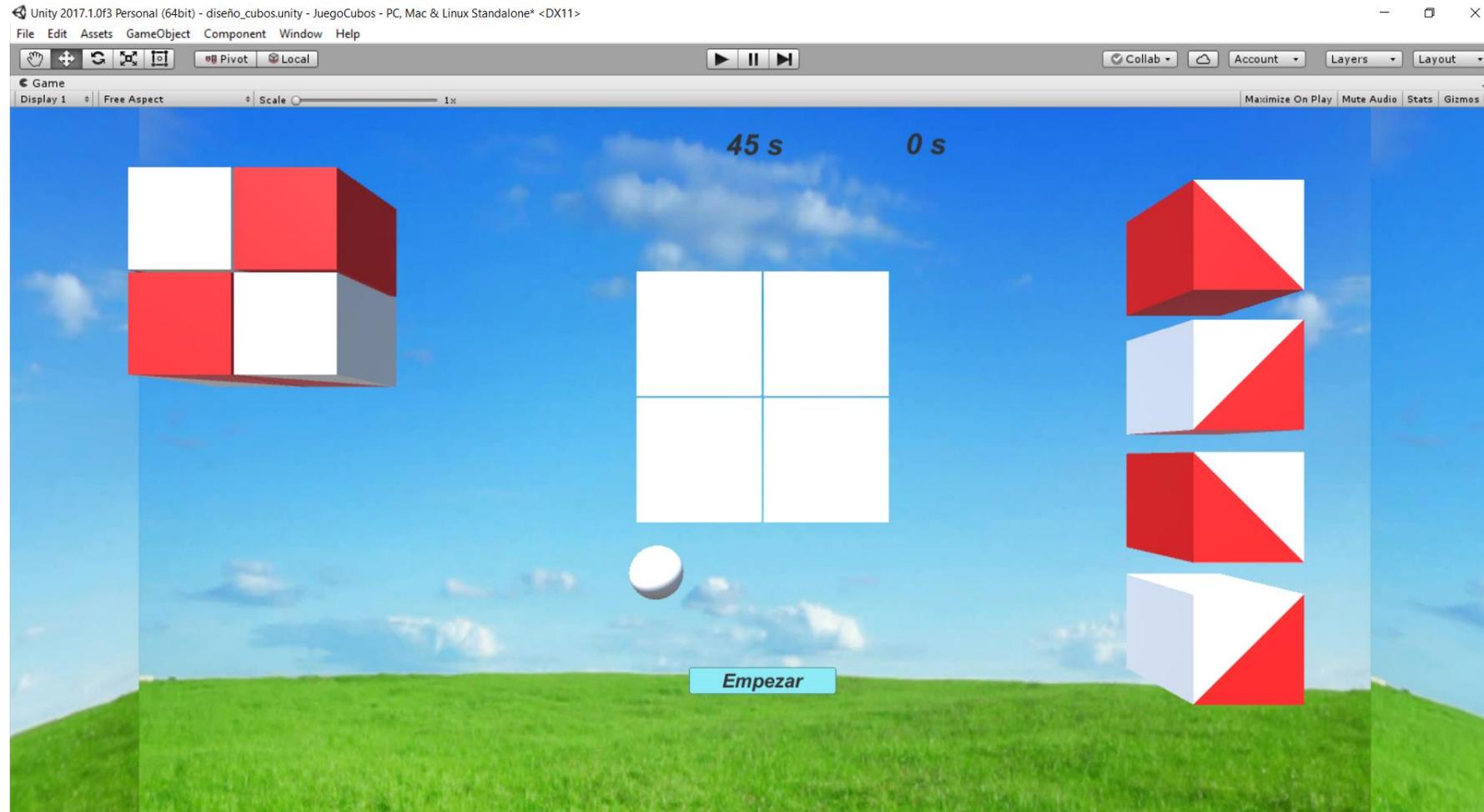
- Interfaces



Modelado de Objetos Virtuales



Integración de Objetos Virtuales en Unity3D



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

REGISTRO DE DATOS

```
Dylan AdrielGuanoluisa: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
Diseño de Cubos Muestra
Nombre: Dylan Adriel
Apellido: Guanoluisa
Edad: 10
fecha Nacimiento:14/04/2008
Fecha Aplicacion: 01/2018/06
Genero: M
Sesion: 1
Time: 24.1303
Diseño de Cubos Nivel 3
Nombre: Dylan Adriel
Apellido: Guanoluisa
Edad: 10
fecha Nacimiento:14/04/2008
Fecha Aplicacion: 01/2018/06
Genero: M
Sesion: 1
Time: 41.69612
Aciertos: 0
Errores: 1
Diseño de Cubos Nivel 4
Nombre: Dylan Adriel
Apellido: Guanoluisa
Edad: 10
fecha Nacimiento:14/04/2008
Fecha Aplicacion: 01/2018/06
Genero: M
Sesion: 1
Time: 38.10314
```



APLICACIÓN

El sistema a aplicarse en primera instancia debe ser registrado el paciente con todos los campos requeridos, con la finalidad de poseer el registro de cada sesión. El infante debe ser previamente explicado sobre el manejo del espacio virtual, la manipulación del dispositivo háptico y las actividades establecidas en el sistema, para el mejor desempeño del juego el niño debe ser situado en una silla frente al computador, de forma que se sienta cómodo y con facilidad de operar el dispositivo háptico (Novint Falcon).

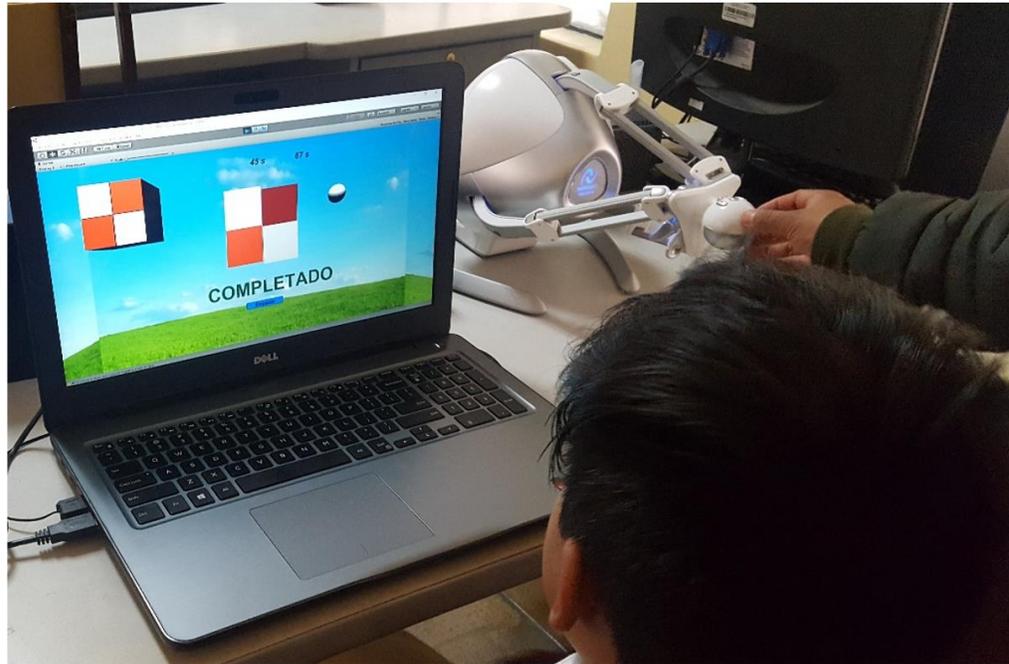
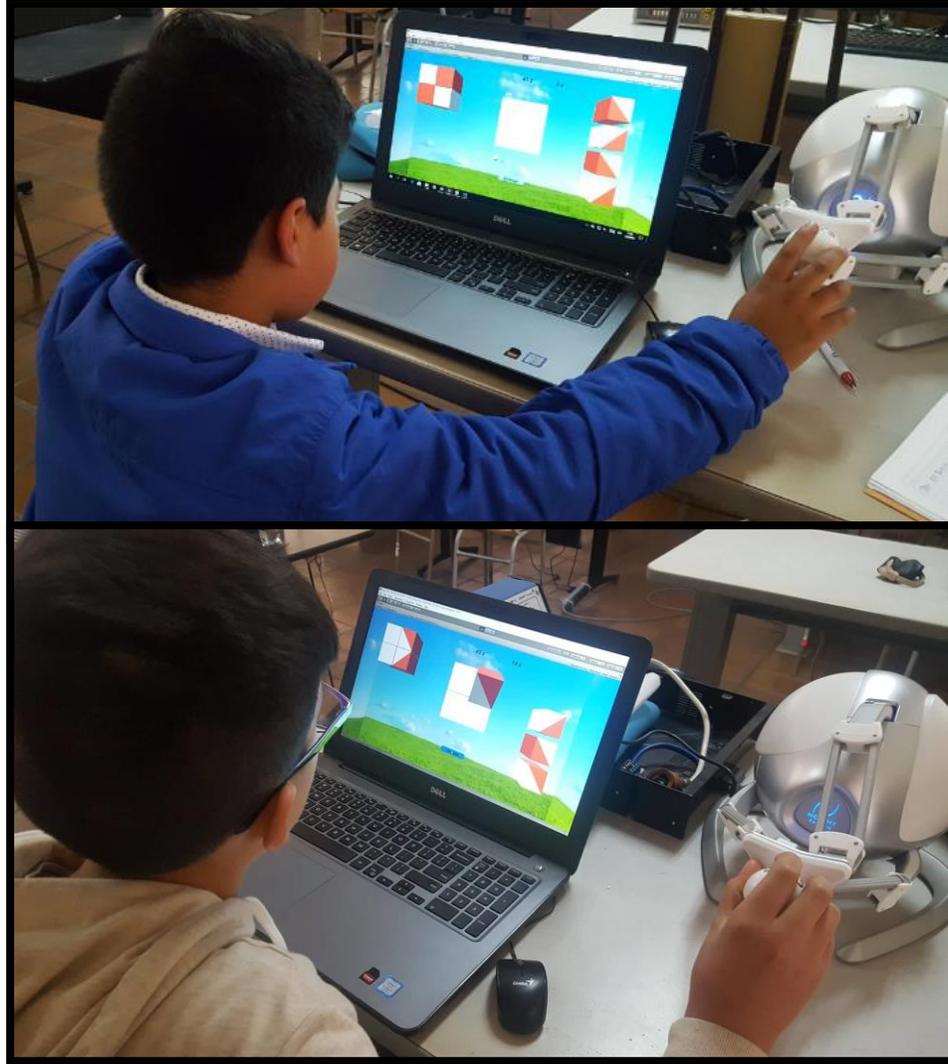


Figura 56: Indicaciones del juego

APLICACIÓN



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

RESULTADOS

En los resultados se proporciona el nivel de juego, el nombre, la edad, fecha de nacimiento, fecha de aplicación, el número de sesión, el género, los valores de tiempo y los aciertos y errores.

| Dylan AdrielGuanoluisa: Bloc de notas | ESTEBANPRUNA: Bloc de notas |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| Archivo Edición Formato Ver Ayuda | Archivo Edición Formato Ver Ayuda |
| Diseño de Cubos Nivel 3 | Diseño de Cubos Nivel 3 |
| Nombre: Dylan Adriel | Nombre: ESTEBAN |
| Apellido: Guanoluisa | Apellido: PRUNA |
| Edad: 10 | Edad: 12 |
| fecha Nacimiento:14/04/2008 | fecha Nacimiento:19/09/2005 |
| Fecha Aplicacion: 01/2018/06 | Fecha Aplicacion: 25/2018/07 |
| Genero: M | Genero: M |
| Sesion: 1 | Sesion: 3 |
| Time: 41.69612 | Time: 141.1457 |
| Aciertos: 0 | Aciertos: 1 |
| Errores: 1 | Errores: 0 |

Figura 64: Resultados

TABLA DE OBSERVACIONES

| Preguntas | Observaciones |
|--|--|
| 1. Muestran los pacientes interés en el uso de la herramienta. | Todos los niños muestran interés en el uso de la herramienta. |
| 2. El paciente entiende las indicaciones del uso de la herramienta. | Todos los niños entienden cómo funciona la herramienta y se adaptan fácilmente. |
| 3. Es complicado el uso del dispositivo háptico para el paciente. | Una vez realizado el nivel de prueba los niños usan con facilidad el dispositivo háptico. |
| 4.Cuál es el nivel de atención prestado por el paciente. | Todos los niños se focalizan en terminar el diseño planteado, muestran mayor capacidad de atención |
| 5. Que efectos sobre la salud causa el uso de la herramienta en los pacientes. | Un niño presento un leve y pasajero dolor de cabeza a medida que iba ejecutando las tareas en la primera sesión. |
| 6. En qué tiempo se ejecutaron las tareas. | A partir de la segunda sesión las tareas se ejecutaron dentro de los tiempos establecidos por el Test tradicional WISC-IV. |
| 7. Existen factores de distracción en la escena presentada a los pacientes. | No existen factores de distracción en las escenas presentadas. |
| 8. La realimentación visual que efectos causa en el niño. | Los niños se muestran satisfechos al ver el mensaje de Tarea Completada en cada nivel. |

Tabla 24: Tabla de observaciones

| | Sesión 1 tiempo/segundos | Sesión 2 tiempo/segundos | Sesión n tiempo/segundos |
|------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Paciente 1 | 593 | 533 | 407 |
| Paciente 2 | 615 | 528 | 405 |
| Paciente 3 | 591 | 547 | 409 |

Tabla 33: Resultados del Progreso de los Pacientes

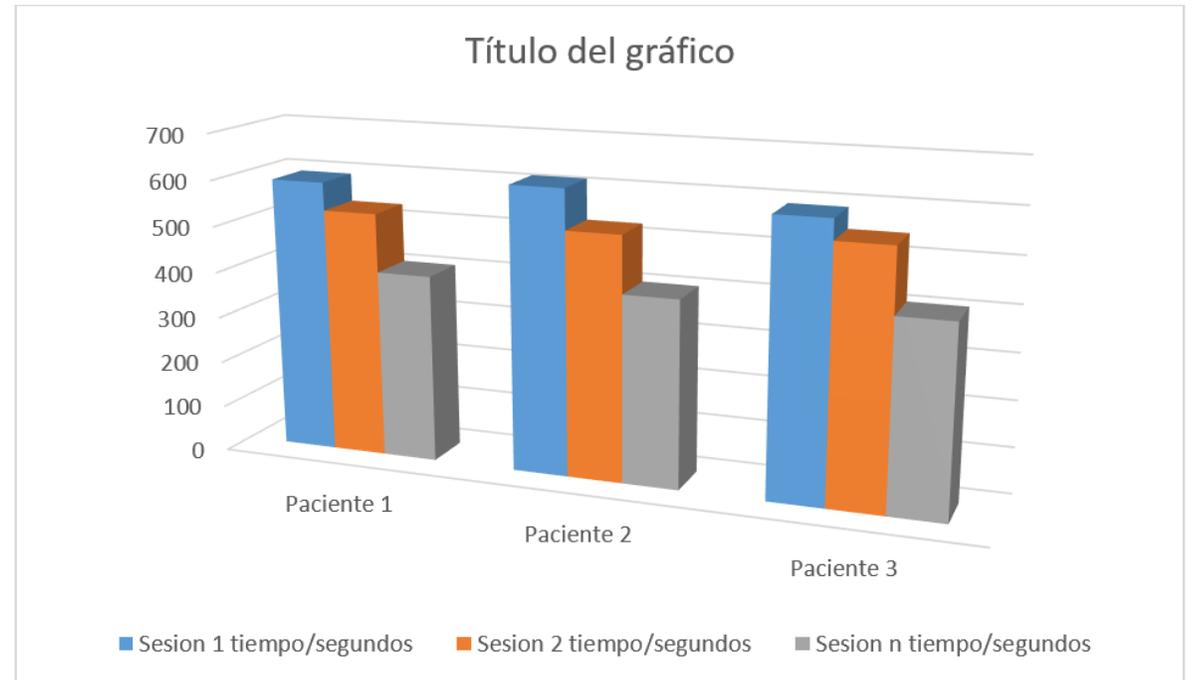


Figura 74: Progreso de los Pacientes



CONCLUSIONES

- Se preparó, diseñó e implemento una plataforma virtual para terapia cognitiva en niños con trastorno de déficit de atención, con un dispositivo háptico Novint Falcon, en el cual el niño aprende los conceptos básicos de ambientes virtuales, control, entre otras, de acuerdo a las investigaciones científicas la utilización de innovadores dispositivos tecnológicos, ayudan en Terapias, Rehabilitaciones en pacientes con trastorno de déficit de atención (TDA). Puesto que la utilización de tecnología nueva proporciona una gran captación e interacción con el medio virtual en las/os niña/os.
- La plataforma virtual para la terapia cognitiva, fue realizada mediante entornos virtuales desarrollados en Unity3D con ayuda de objetos en tercera dimensión diseñados en Blender e importados a Unity, además se incorporó un dispositivo háptico, el mismo que permite realizar movimientos en el espacio virtual, captar la concentración de los niños al practicar el juego.



CONCLUSIONES

- Adicionalmente se creó un registro de pacientes, para el seguimiento y control del avance de las sesiones de los niños, esto favorece al psicólogo, para su diagnóstico y resultados finales.
- En la elaboración de las pruebas mediante los niños en la ejecución del juego se puede decir que cumple con los objetivos propuestos en cada tarea de la terapia.
- El presente proyecto fue parte de un macro proyecto de investigación denominado VRCHILD, que para sus efectos el producto obtenido de esta investigación dio soporte para generar un artículo científico el cual fue aceptado en el congreso con nombre **“ICITS'19 - The 2019 International Conference on Information Technology & Systems”**



RECOMENDACIONES

- Conexión del dispositivo háptico con el computador (conexión TCP/IP). Después de haber establecido la comunicación se puede recibir las señales de los sensores de movimiento que se encuentran el dispositivo haptico.
- Para la utilización del sistema de forma adecuada se recomienda guiarse por el instructivo del mismo, para mantener un dispositivo estable y que se utilice de forma correcto en el proyecto.
- Se recomienda que el paciente este ubicado de forma correcta frente al ordenador y en relación al sistema, para que no sea un proceso aburrido ni mucho menos cansoso en la aplicación de este sistema.



GRACIAS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA