



## La Rehabilitación CON VIDEOJUEGOS

Esmitt Ramirez  
esmitt.ramirez@ciens.ucv.ve

El Centro de Computación Gráfica (CCG) de la Facultad de Ciencias UCV, desarrolla una herramienta computacional basada en Realidad Virtual para uso de pacientes infantes del Hospital de Niños J.M. De Los Ríos que requieren de terapias de rehabilitación física, para mejorar alguna discapacidad motora que padecen.

La rehabilitación física es un proceso basado en diversas actividades terapéuticas para la recuperación funcional del sistema musculo esquelético, donde la lesión se origina por caídas o golpes. Esta afección ocurre básicamente en miembros superiores e inferiores y caderas. En años recientes, la tecnología ha sido introducida en este campo con el fin de mejorar, ampliar y ajustar las terapias de rehabilitación. Un caso particular es conocido como la rehabilitación virtual: consiste en integrar sistemas computacionales de realidad virtual dentro de la rehabilitación física. La realidad virtual es la creación de un mundo virtual 3D para simular aspectos del mundo real. Así, la idea es introducir al

### Serious Games

En el área de Computación Gráfica, el desarrollo de videojuegos es una vertiente de investigación y desarrollo. Existe una categoría de videojuegos llamada Serious Games, que consiste en diseñar juegos para ámbitos como educación, salud, defensa, ciencia, ingeniería, entre otros, más que sólo para puro entretenimiento. Los Serious Games en la medicina, son utilizados para mejorar la experiencia y el tratamiento de los pacientes en diversas áreas.

Particularmente, en la rehabilitación física estos juegos son empleados para generar nuevas experiencias en el tratamiento de lesiones.

paciente en un ambiente 3D para la realización de las actividades terapéuticas.

### Aula de Rehabilitación Virtual

El Centro de Computación Gráfica UCV ha desarrollado una solución computacional basada en Serious Games, empleando realidad virtual, con el objetivo de perfeccionar la práctica clínica de rehabilitación neuromotora. El mismo se desarrolla en conjunto con el Servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital de Niños J.M. de los Ríos, que atiende niños con edades entre los 2 y 16 años con disfunciones motoras en los miembros superiores e inferiores.

Principalmente, el proyecto está enfocado en la rehabilitación física y neurológica de los pacientes con afecciones en los miembros superiores. Dado que una lesión del sistema nervioso central busca no solamente recuperar la situación de discapacidad de facto del paciente, sino que contribuye a desarrollar y potenciar aquellas funcionalidades físicas o psicológicas residuales. Se busca integrar al

paciente infantil (6 a 12 años), en una rutina permanente de rehabilitación psicomotora sin que el paciente concientice el proceso de rehabilitación; además de efectuarlo de forma placentera y entretenida.

De esta forma, se ha creado la primera solución computacional para la rehabilitación de pacientes infantiles en miembros superiores dentro de un ambiente llamado Aula de Rehabilitación Virtual. Esta aula se encuentra ubicada dentro del Hospital, que consiste en una infraestructura de hardware de bajo costo y software desarrollado totalmente en Venezuela. El sistema es de fácil uso por el personal médico; intuitivo, natural, factible y seguro para el paciente, así como fácil de ser reproducido en otras instalaciones hospitalarias o el hogar.

La solución consiste en cuatro juegos virtuales en ambientes 3D, donde el paciente realiza las actividades terapéuticas físicas, como si fuese un videojuego (serious games), de forma entretenida. En cada uno de estos juegos, el paciente estimula regiones neurológicas y físicas específicas que han sido afectadas por alguna lesión. Los videojuegos procuran la captura de la atención del paciente con la presencia de feedback positivos, sonidos adecuados, imágenes interactivas, retos individuales, que son características vitales para su mejora cognitiva.

En el Aula de Rehabilitación Virtual, el tratamiento clínico consiste en una configuración inicial por parte del terapeuta dentro del videojuego (tiempo de juego, dificultad, nivel del juego) para un paciente en particular. Luego, el paciente se coloca a una distancia de un TV (dispositivo de salida de audio/video). Posteriormente, los movimientos del paciente son capturados por el hardware Kinect, dispositivo de bajo costo y asequible, creado por Microsoft para el desarrollo de videojuegos y permite capturar posiciones de ciertas partes del

cuerpo (piernas, brazos, cintura, entre otros) y ser interpretados como un esqueleto.

La solución computacional interpreta dichos datos y genera la inmersión del paciente dentro de los juegos virtuales 3D, ofreciendo una experiencia enriquecedora al usuario. Esta interacción está basada en una categoría que se denomina realidad virtual no-inmersiva. La creación del mundo virtual 3D es realizado con elementos llamativos y adecuados para pacientes infantiles. Médicos, terapeutas, pacientes y representantes muestran una alta aprobación a esta solución. Además, se disminuye la deserción a las citas programadas para la terapia, ya que el factor motivación/asistencia cumple un papel sumamente importante en el éxito del Aula de Rehabilitación Virtual. Cabe destacar que este proyecto está financiado por el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT), ente del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación.

## Próximos pasos

Este desarrollo consiste en una primera etapa, en tratar discapacidades motoras de los miembros superiores, en particular la motricidad gruesa. Actualmente se trabaja en el diseño de juegos virtuales para tabletas que promuevan rehabilitación de motricidad fina. Igualmente, en una segunda etapa del proyecto, se contempla trabajar en videojuegos para rehabilitación de miembros inferiores. La aceptación y empleo de tecnologías en escenarios de salud pública en Venezuela, genera una experiencia excepcional que abre las posibilidades de un sinfín de mejoras para los pacientes en rehabilitación dentro del país. ■

