

## **La integración de los videojuegos como terapia de rehabilitación para personas con discapacidades físicas.**

Manuel Andrés Rodríguez Moreno  
2018

Lo primero es establecer qué son los exergames. Los exergames son videojuegos donde su principal objetivo es el fomentar la actividad física estimulando el movimiento de todo el cuerpo mediante diversos ambientes interactivos, utilizando sensores como kinect playstation move, joycon, entre otros.



Fig.1 Wiimote

Los problemas más comunes al momento de integrar este tipo de juegos hacia las terapias de rehabilitación es que los sensores que se requieren tienen un precio elevado no accesible para la mayoría, las empresas de consolas de videojuegos han desarrollado sus propios sistemas de captura de movimiento mediante sensores eficaces y de baja demanda económica, aun así esos sensores no son tan precisos y no pueden captar bien cosas tal como las velocidades, ángulos, hasta las posiciones depende la situación.

Un ejemplo de un sistema de captura de movimiento por parte de una consola es el del kinect ya que al ser un sensor de bajo costo y además de tener un buen sistema de mocap (motion capture) es una buena herramienta para la terapia ya que los procesos que hace son remotos en cuanto recursos de la consola como de tiempo en que los detecta haciendo posible un diagnóstico temprano de la evolución del paciente.

Otro acercamiento de los videojuegos para la terapia o rehabilitación de personas incapacitadas es la realidad virtual ya que con la aparición de la realidad virtual se ha estado usando para rehabilitaciones de pacientes con enfermedades o lesiones, ya sea para diagnosticar o para tratar y que a la vez los resultados obtenidos de estas pruebas, ejercicios, terapias, etc. han llegado a ser de mayor impacto que los que se pueden llegar a obtener de metodologías “clásicas”.



fig.2 Kinect

Los principales aspectos que toman en cuenta a la hora de una rehabilitación con videojuegos tomando estos como una herramienta para estas terapias son por ejemplo: poner en prueba el equilibrio del sujeto, la fuerza implementada para ciertas actividades de la vida diaria, terapias de tolerancia al ejercicio y al dolor, evaluaciones de negligencias visuales posteriores a un accidente cerebro vascular.

Pero la rehabilitación mediante cualquier medio necesita de tres aspectos de acuerdo con Holden, que son las de repetición, motivación y retroalimentación, ya que para poder aprender a hacer un movimiento se necesita repetirlo hasta memorizarlo tomando en cuenta el aprendizaje motor, ya que estimula la reorganización neuronal.

En cuanto a la motivación los juegos para rehabilitar se destacan ya que por el simple hecho de ser un juego el paciente o jugador tiene que estar tanto dispuesto a jugarlo sin ninguna orden de por medio, haciendo que se motive con facilidad y pueda llevar a cabo la rehabilitación.

De la misma forma en la retroalimentación se puede destacar ya que el juego debe estar pensado para ofrecer una recompensa al momento de cumplir la meta o reto asignado, y al momento de cumplir ese requisito se le puede dar algo al paciente (jugador) que servirá tanto como recompensa como retroalimentación por parte de videojuego.

“La realidad virtual se clasifica de acuerdo al grado de inmersión que genera en el usuario. Según Burdea y Coiffet [3], el término inmersión es el acto voluntario de obviar los distintos estímulos que hace percibir la experiencia presentada como no real, permitiendo captar toda la atención y concentración del usuario involucrado. Así, resulta posible clasificar la RV en dos vertientes, inmersiva y no inmersiva. La primera envuelve la mayor cantidad de sentidos posibles del usuario (generalmente empleando hardware especializado). La segunda, no inmersiva, es más común (no requiere de hardware especializado) y se encuentra a menudo en los videojuegos. “

**Moreno F., Ojeda J., Ramírez S., Mena C., Rodríguez O. (2013). Un Framework para la Rehabilitación Física en Miembros Superiores con Realidad Virtual, 77-84**

La rehabilitación con videojuegos hace más ameno todo el proceso para ambas partes, ya para el paciente (jugador) y para el doctor o terepeuta en dado caso.

Ya que al usar videojuegos como rehabilitación el paciente (jugador) se sumerge en una experiencia inmersiva donde indirecta o directamente se le hace hacer ciertos tipos de ejercicios que estos arrojan resultados concisos y detallados sobre ciertos criterios de medición que se están tomando en cuenta, de esta forma el doctor o terapeuta que esté llevando la inspección de este ejercicio pueda sacar conclusiones de forma rápida y concisa después de haber recolectado todos los datos necesarios durante las sesiones de juego que experimentó el paciente que en cada una de estas sesiones se le pudo o no presentar diferentes videojuegos con diferentes objetivos durante una cantidad de tiempo considerable para sustentar los resultados que se obtuvieron.

A habido proyectos para rehabilitar ciertos pacientes con discapacidades diferentes desde daños del tobillo, hasta con ictus subagudo. Tomando como primer ejemplo el ictus subagudo, la forma de implementar los videojuegos para la rehabilitación de pacientes con esta discapacidad.

El ictus en etapa subagudo es una alteración de la circulación cerebral el cual pueda afectar en ciertas partes del encéfalo, dejando así un mal funcionamiento del sistema por ejemplo motriz.

Al cabo de las terapias experimentales algunos pacientes demostraron una satisfacción, adición, a la vez también se reafirmó su autoestima en algunos casos.

**Tabla I.** Escala de Cano-Mañas de satisfacción, autoestima y adhesión.

1. El escenario proporcionado por una videoconsola de última generación (Xbox 360° Kinect) me parece ameno y atractivo
2. Estos escenarios virtuales como complemento a mis terapias convencionales despiertan mi interés y me ilusionan
3. Xbox 360° Kinect permite que mi cuerpo sea el que dirige la actividad, interactuando y recibiendo información de forma continua
4. El protocolo presentado es útil para mejorar mis capacidades funcionales, equilibrio y control postural
5. Ubicarme dentro de un entorno virtual simulado me genera curiosidad y me permite interactuar con escenarios interesantes
6. Soy capaz de hacer las cosas bien, como el resto de personas, adaptándome a mis limitaciones funcionales
7. Hay veces que pienso que no soy útil, ni soy capaz de hacer las tareas de manera adecuada
8. En ocasiones siento que no soy capaz de realizar lo que me piden, me frustro y me desanimo
9. Estoy convencido de que tengo buenas cualidades para mejorar mis limitaciones
10. Estas intervenciones complementarias me estresan y me fatigan
11. Considero que el número de sesiones que recibo de realidad virtual mediante videojuegos es suficiente a la semana
12. Me parecen fáciles las solicitudes/peticiones del terapeuta
13. Considero que el tiempo empleado para este abordaje mediante videojuegos es suficiente
14. El terapeuta en todo momento modula la intensidad de la sesión en función de mi estado general
15. Me gustaría seguir realizando este tipo de actividad complementaria durante más tiempo porque me motiva y me interesa
16. He asistido a todas las sesiones planteadas con ilusión y deseo
Cada ítem se puntúa de 1 a 6: 1, muy de acuerdo; 2, de acuerdo; 3, indeciso; 4, en desacuerdo; 5, muy en desacuerdo; 6, no tengo opinión.

**Fig. 3.-** María J. Cano-Mañas, Susana Collado-Vázquez, Roberto Cano-de-la-Cuerda (2017) Videojuegos comerciales en la rehabilitación de pacientes con ictus subagudo: estudio piloto

En este estudio la consola de videojuegos que se les presentaron a los pacientes fue el Xbox 360 kinect con los videojuegos Kinect Sports I, kinect Sports II, Kinect Joy Ride y Kinect Adventures. Mediante un protocolo específico adecuado para los pacientes.

Los resultados de esta investigación experimental fueron buenos en la mayoría de los pacientes, salvo unos cuantos que presentaron síntomas al momento de llevar a cabo la terapia.

En más aplicaciones de los videojuegos en la rehabilitación en muchos hospitales o derivaciones de los estudios con videojuegos en varios casos terminan por poner un apéndice enfocado únicamente en la rehabilitación con videojuegos, para así poder llevar un mejor control tanto de pacientes como de las diversas terapias aplicadas. Todas tomando como ayuda la inmersión que se tiene de parte del jugador (paciente) al momento de operar los videojuegos, hasta el punto que ya no opere si no que juega con ellos.

Otro caso donde se recurrió a los videojuegos como parte de la terapia de discapacidades como la implementación del TobiBot para corregir o sanar lesiones en el tobillo, en este caso se realizó un adaptador para el tobillo, además de su interfaz gráfica para poder ser más claros a la hora de interactuar el paciente o doctor con la máquina, además cuenta con una la función de videojuego con lo que apoya a la rehabilitación del tobillo.

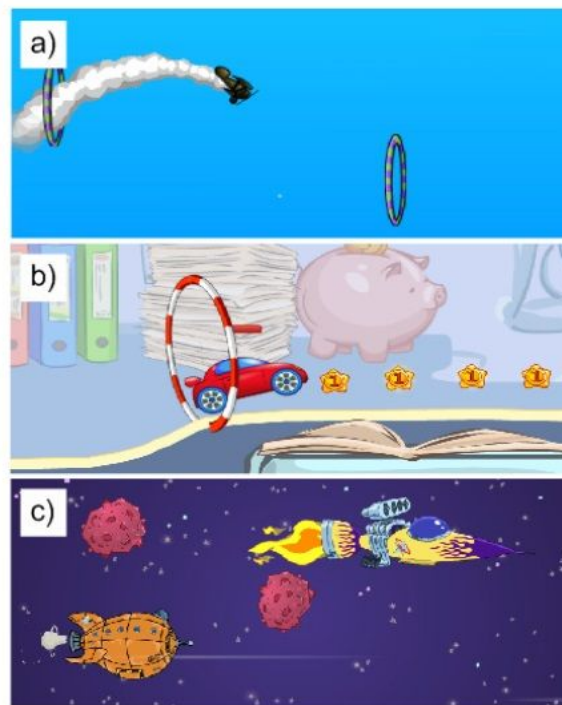


Fig. 4 Movimiento máximo del tobillo      Fig. 5 Videojuegos implementados para TobiBot

Para este dispositivo lo que plantearon fueron tres videojuegos online sencillos que solo se manejan con únicamente dos movimientos los cuales simulan la acción de las teclas arriba y abajo con las cuales se maneja todos los videojuegos, como tal las teclas son sustituidas por el movimiento del tobillo de igual manera hacia arriba y abajo.



Fig. 6.- Aplicación del TobiiBot

Los videojuegos ya no solo son para jugar ya que muchas áreas de conocimiento han estado trabajando con ellos ya sea para rehabilitar o para simplemente ayudar a tratamientos tanto médicos entre otros.

Uno de los casos más virales en su momento fue el de Pokemon Go ya que además de ser un videojuego donde muchos de los jugadores son jugadores que jugaron las primeras entregas, muchos otros les ayudo ya sea para bajar de peso por ejemplo o para distraerse sin más mientras paseaban.

Otros terminaron sacando provecho de este fenómeno haciendo tours o transportes para avanzar más rápido en el juego. También ayudó a los señores de edad avanzada dándoles una razón para salir de sus casas y que se volvieran más activos y que no se sintieran como un estorbo.

“La mayoría de las veces los creadores e investigadores de videojuegos, aprovechan el hardware disponible y crean productos para jugar con ellos en consolas que se estén comercializando en ese momento o para ordenadores personales. De esta forma, no sólo ahorran en costes de producción, sino que además se aseguran la posible aplicación dentro del ámbito social más fácilmente. Sin embargo, en ocasiones es necesario adaptar los dispositivos, incluso diseñar dispositivos nuevos que nos permitan llegar al tipo de población a la que va dirigida nuestra investigación. Muchas veces, las investigaciones se centran en el diseño e implementación de este tipo de dispositivos, y otras son un requisito



necesario para alcanzar objetivos de investigación más amplios. Dentro de la creación de hardware distinguiremos entre dispositivos relacionados con tratamientos médicos, dispositivos relacionados con la estimulación de ejercicio físico y dispositivos para mejorar la accesibilidad”

Perandones Serrano, (2010) Eva Videojuegos para la salud Pag. 2-3

En estudios del mismo ámbito se han recaudado resultados donde los pacientes han mejorado por ejemplo su movilidad, rapidez de respuesta o la precisión lo que indicó que los videojuegos son más que un simple juego.

Para las rehabilitaciones se han diseñado dispositivos especiales para lesionados medulares, quemados, personas con distrofia muscular, con esclerosis múltiple o con daño cerebral, entre otros. Dentro de los dispositivos más comunes se encuentran los botones, pulsadores y joysticks adaptados, sensores electromagnéticos, robots, marcadores, guantes, tecnología háptica, acelerómetros y giroscopios por ejemplo se aprovecha el feedback que dan los videojuegos para medir valores con más facilidad.

También se ha planteado usar la realidad virtual para la rehabilitación en específico en la neurorehabilitación usando la realidad virtual ya que con la inmersión que el paciente pueda llegar a generar con la aplicación / videojuego, este se puede sentir que físicamente está en el mundo virtual que se le presenta, al igual que la mayoría de las rehabilitaciones la rehabilitación no puede funcionar sin que haya ciertas actitudes que el paciente tenga que llevar a cabo que son la repetición, el feedback y la motivación. Ya que sin estos el paciente no va a progresar sea cual sea la rehabilitación que este llevando a cabo.

Las ventajas que tiene el usar un videojuego ya sea de realidad virtual o cualquier otro, es el hecho que se puede controlar algunos de los aspectos dichos con anterioridad por ejemplo la de repetición, ya que en un videojuego se puede controlar a la perfección que tantas veces el paciente tendrá que repetir lo que se le enseñó durante la sesión.

De igual forma se manejan las sesiones en su tiempo y complejidad de los ejercicios haciendo así más amena la rehabilitación.

Por ende la motivación está altamente ligada con el aspecto de las interfaces gráficas simplemente por que si una interfaz no está bien hecha en cuanto a la información que se maneja, esta puede causar molestias o conflictos a la hora de utilizar el producto llegando a causar desinterés por el videojuego. La motivación no solo son los aspectos gráficos sino que también esté bien diseñada para no causar molestias ya que si el videojuego que se está usando para la rehabilitación es en un VR, este tiene que estar bien equilibrado para causar el menor número de molestias que se pueda presentar un ejemplo de las molestias más frecuentes es el que el jugador en este caso se maree y pueda sufrir algún accidente.

Por lo tanto como conclusiones, los videojuegos son prácticamente una nueva herramienta disponible para rehabilitar tanto algunas de las extremidades, como para mejorar el estado de vida de la persona con alguna discapacidad neuronal hasta cierto punto.

El uso de los videojuegos para mejorar la salud cada vez es más frecuente ya que al plantearles un mundo virtual que responda a los actos de mundo real como bailar, muchas personas les agrada esas experiencias ya sea por que no puedan salir de casa, además de que ayuda también en la parte psicológica al momento de presionarlo a resolver problemas cada vez más complicados, haciendo que cada vez sea más flexible su pensamiento en la busca de soluciones a problemas ya sean los del mundo virtual o los del mundo real.

Al usar videojuegos para las rehabilitaciones se le saca al paciente de su realidad haciéndolo más cooperativo en algunos casos o que simplemente sea una acción de distracción para olvidarse de todos los problemas de la realidad que él tenga presente.

**Bibliografía:**

Muñoz-Cardona, J., & Henao-Gallo, O., & López-Herrera, J. (2013). Sistema de Rehabilitación basado en el Uso de Análisis Biomecánico y Videojuegos mediante el Sensor Kinect. TecnoLógicas, 43-54.

Moreno F., Ojeda J., Ramírez S., Mena C., Rodríguez O. (2013). Un Framework para la Rehabilitación Física en Miembros Superiores con Realidad Virtual, 77-84

Guzmán Valdivia Cesar H., Carrera Escobedo José L., Blanco Ortega Andrés, Marco Antonio, Oliver Salazar, Gómez Becerra Fabio A.(09-2014) Diseño y control de un sistema interactivo para la rehabilitación de tobillo: Tobibot

María J. Cano-Mañas, Susana Collado-Vázquez, Roberto Cano-de-la-Cuerda (2017) Videojuegos comerciales en la rehabilitación de pacientes con ictus subagudo: estudio piloto

Benito Peñasco-Martín, Ana de los Reyes-Guzmán, Ángel Gil-Agudo, Alberto Bernal-Sahún, Beatriz Pérez-Aguilar, Ana Isabel de la Peña-González (2010) Aplicación de la realidad virtual en los aspectos motores de la neurorehabilitación, 481-488.

Perandones Serrano, (2010) Eva Videojuegos para la salud