

Juego Serio para la Salud “MUSICREHAB” para la rehabilitación especializada en personas con problemas en articulaciones superiores

Rubén Almazán De la Torre
Cristhian Alfredo García Cuevas
Jaime Alberto Sandoval Martinez

Estudiantes del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
Guadalajara, Jalisco, México, 2021

Abstract

A serious game is an important and useful tool for a person's rehabilitation process because it allows them to exercise to treat their condition and resume their activities in the most independent way possible. On the other hand, there is a growing problem such as the number of people with a disability or hand problem and that this is not a problem commonly treated for rehabilitation. Taking this as a basis, a serious game was developed that aims to be a reliable, dynamic and complementary alternative that helps people with their rehabilitation in their hands so that, little by little, they regain their mobility and functionality. This will be through a game, in which keys will be pressed, as the system asks for it, while musical notes sound each time a key is pressed. With this, it seeks to recover and improve the mobility and coordination of the patient so that he can have greater control over his hands and thus, the user can carry out his daily activities independently. Finally, we determine that this type of games, applied to rehabilitation, are a good way for people with a disease / disability to be motivated to perform their rehabilitation exercises that treat their disease and, little by little, have the opportunity to improve your lifestyle.

Palabras clave

Calidad de vida, Extremidades Superiores, Juegos Serios, Python, Rehabilitación.

Introducción

Los Serious Games o “juegos serios” son juegos diseñados con un objetivo formativo más que para objetivos de entretenimiento. Abt, investigador de Estados Unidos y creador del libro Serious Games (Viking Press, 1970) en donde Abt explora las diversas maneras en las que los juegos tienen la posibilidad de integrar en el proceso de enseñanza-aprendizaje sin

remover la diversión y el placer. Con base en esto, es posible motivar a estudiantes con contenidos educativos para que de tal manera, estos puedan aprender de una manera dinámica, divertida y con un menor nivel de estrés. Los serious games han adquirido enorme fama en los últimos años y fueron adoptados por instituciones educativas y organizaciones, en especial para programas de formación.

Tomando en cuenta esto, otro de los usos más frecuentes de los juegos serios es para la rehabilitación; esto ha permitido el desarrollo de múltiples juegos que han permitido la rehabilitación de personas con diversos tipos de enfermedades, discapacidades y/o trastornos; lo que les ha brindado una mejor calidad de vida.

Con base en esto, se tomó la decisión de crear un juego serio que marque una diferencia en la rehabilitación de las personas y se enfocará en la rehabilitación de personas con deficiencias en el funcionamiento de sus manos; ya que consideramos atender una necesidad que, desde nuestro punto de vista, debe ser mayormente atendida; tanto por la cantidad de personas que hoy presentan algún padecimiento relacionado con las manos como la cantidad de personas que van a padecer algún tipo de estos problemas a futuro.

Metodología

Se decidió que este juego serio tuviera este enfoque debido a lo siguiente: Según la Organización Mundial de la Salud al 2020, el número de personas con alguna discapacidad o problema, que involucre las extremidades superiores, van en aumento debido al envejecimiento de la población y al incremento de enfermedades crónicas. Además, en México, 1 de cada 40 personas sufren discapacidad o problemas en las extremidades superiores y este número va a ir en aumento en el futuro debido al crecimiento de la población de la tercera edad y estos, son más propensos a sufrir este tipo de padecimiento. Aunque, independientemente de su edad o de lo cual realice para ganarse la vida, se está continuamente

usando las manos, es nuestro principal medio para realizar la mayor parte de nuestras actividades diaria. Por lo tanto, va a haber un desgaste día con día, por lo cual, hay y habrá un gran número de personas afectadas por estos padecimientos en el mundo.

Además de la edad, existen otros factores importantes y determinantes que pueden generar algún tipo de enfermedad que afecten la movilidad y funcionalidad de las manos; las cuales se encuentran:

-> Género. Las mujeres tienen una mayor probabilidad de padecer alguna enfermedad que deficiente sus manos, aunque aún no está claro por qué.

-> Obesidad. El sobrepeso contribuye enormemente a la artrosis de varias maneras, y mientras más peso tenga una persona, mayor será el riesgo. Además, el tejido graso genera proteínas que pueden causar inflamación en las articulaciones y alrededor de estas.

-> Lesiones articulares. Esto consideran diversos tipos de lesiones que impliquen las articulaciones, como las que ocurren al practicar deportes o en accidentes.

-> Tensión repetida en la articulación. Si una persona realiza un trabajo o un deporte en el que se someta una articulación a un esfuerzo repetitivo, esa articulación podría presentar artrosis con el tiempo.

-> La genética. En diversas circunstancias algunas personas heredan la tendencia a desarrollar artrosis.

-> Deformidades óseas. Existen personas que nacen con diversas articulaciones o cartílagos malformados.

Todos estos factores generan padecimientos que afectan la funcionalidad en las manos; tales como:

-> Síndrome del túnel carpiano: Es un padecimiento en el cual el ligamento carpiano es presionado en la muñeca el cual, puede causar dolor, inflamación, dificultad de movimientos entre otras muchas cosas

-> Heridas que resultan en fracturas (huesos rotos), separación de ligamentos y dislocaciones

-> La osteoartritis genera dolor e inflamación; además, genera una notable disminución de los movimientos en las articulaciones.



<Fig1. Representación gráfica del problema del túnel carpiano>

Afortunadamente, estos padecimientos pueden tener mejora mediante la rehabilitación, aunque no siempre es la mejor manera o la más efectiva, pues debe combinarse mediante tratamiento, diversos ejercicios o hasta el punto de tener que someterse a una cirugía pero, mediante la rehabilitación se ha demostrado científicamente mejora para estos padecimientos.

Tomando en cuenta esto, se realizó una investigación para realizar la rehabilitación de las manos, causado por algún padecimiento físico, como artritis, síndrome del túnel carpiano, artrosis del pulgar, entre otros, tratando meramente en mejorar el estado de salud, así como el funcionamiento de dichos miembros de una manera entretenida para el paciente ya que con el movimiento pueden ayudarle a mejorar la fuerza de los músculos de las manos, y con esto, se busca reducir o eliminar el dolor y la rigidez.



<Fig2. Estado físico de manos con artritis>

Para lograr el objetivo, se implementó la siguiente metodología: Se desarrolló un juego cuyo propósito será completar una pieza musical en un determinado instrumento, se le solicitará al paciente utilizar los 5 dedos de una mano, y se le proporcionarán teclas aleatorias dentro de un determinado rango de teclas para que las presione en el momento en el que se les solicite, cada vez que el paciente logre presionar la tecla indicada, la pieza avanzará, de lo contrario, permanecerá a la espera de la tecla correcta. el juego terminará cuando la pieza termine, proporcionando la puntuación total adquirida al paciente, el cual puede ayudar a reflejar las mejoras obtenidas con el avance de la rehabilitación.

Para el desarrollo de nuestro juego serio, nos apoyaremos con Phyton el cual es un lenguaje de programación que cuenta con la mejor versatilidad entre algunos conocidos, tales como Ruby y Swift.

Este consta de un lenguaje de programación orientado a objetos (basado en datos), de alto nivel (más fácil de entender para los humanos). Este fue creado en 1992 y se caracteriza por ser un lenguaje intuitivo de escribir y comprender.

Este es un excelente lenguaje de codificación ideal para desarrollo rápido de cualquier tipo de proyectos, programas o sistemas.

Gracias a esto, este lenguaje es conocido como el más popular del mundo; esto según el índice TIOBE, índice que determina el nivel de popularidad de los lenguajes de programación, Sus características más destacadas incluyen:

-> Facilidad de uso. Para aquellos que son nuevos en codificación y programación, Python es un excelente primer paso. Es fácil de aprender, por lo que es una excelente manera de empezar el camino a desarrollar múltiples conocimientos de programación.

-> Sintaxis simple. Este lenguaje es muy fácil de leer y comprender, esto debido a que su sintaxis se parece más al lenguaje natural de inglés. Gracias a su diseño, es posible conocer lo qué está haciendo cada línea de código.

-> Próspera comunidad. Al ser un lenguaje de código abierto, cualquiera con conocimiento mínimos en programación es capaz de usar Python para codificar. Además, existe una amplia comunidad que apoya y desarrolla el ecosistema, agregando contribuciones y bibliotecas propias para su continuo desarrollo y evolución.

-> Versatilidad. Python tiene muchos usos, ya sea que se implemente en la visualización de datos, la inteligencia artificial o el desarrollo web.



<Fig3. Pantalla inicial Proyecto MusicRehab>

Resultado

Tras realizar nuestra investigación e implementar diversas herramientas tecnológicas; se creó un juego interactivo, utilizando diversas herramientas de programación, el cual ayudará a mejorar la coordinación del usuario, su capacidad psicomotriz y permitirá la rehabilitación de personas con problemas en sus extremidades superiores (Manos). Gracias a esto, se logró crear un juego el cual se basa en la captura de comando que vaya especificando el juego los cuales serán al azar. Esto para que el usuario pueda desarrollar mejor la coordinación jugando y , en un caso específico,

aumentar la fuerza y funcionalidad de las manos de alguna persona que padezca de alguna enfermedad o condición relacionada. Este proyecto fue desarrollado enteramente en lenguaje de programación Python; fue diseñado para ser un software sencillo, intuitivo y fácil de implementar y utilizar; esto con el objetivo de que las personas con algún tipo de padecimiento en sus manos, puedan realizar estos ejercicios de rehabilitación de manera divertida y dinámica para que, poco a poco, puedan ejercitar sus manos para que vuelvan a adquirir su funcionalidad completa. En cuestión al programa, se desarrollaron diversas funciones para hacer que el usuario presione una determinada tecla cada vez que se reproduzca una nota de una canción; de esta manera, el usuario deberá de presionar las teclas seleccionadas para continuar reproduciendo la canción hasta su conclusión; además, se implementó una función especial que genera una pausa en cada nota de la canción esperando que el usuario presione la tecla deseada para continuar con la canción. Con esto, nuestro programa pretende que, no importa el tiempo en el que el usuario termine la canción, sino que, poco a poco, el usuario pueda ejercitar sus manos para generar un ejercicio que estimule las funciones de las manos y así, poco a poco, este pueda recuperar la movilidad de las manos.



<Fig4. Modo de juego del Proyecto MusicRehab>

Discusión:

Un punto de discusión importante para la implementación de este proyecto dentro de un entorno real sería ¿Desde que etapa se puede utilizar este juego? ¿Que tan mal debe de estar el paciente para necesitar rehabilitación de este tipo? Desde nuestro punto de vista y basados en nuestra investigación realizada; se recomienda que se implemente nuestro juego para la rehabilitación de algún paciente con dificultad en sus extremidades superiores cuando el nivel de funcionalidad de las manos sea medio; es decir, que ya comience tener dificultad para sostener cosas o cuando se dificulta la ejecución de tareas simples que involucren

las manos; es decir, que requieran ayuda para ser realizadas. Desde nuestro punto de vista, con base en la investigación realizada, este sería el mejor momento para realizar estos ejercicios, ya que se mantiene el ejercitamiento de los músculos de la mano y se evita que el problema empeore. Aunque, no se descarta su uso e implementación para personas con problemas más avanzados en sus manos.

Reconocimientos

Por medio de este reconocimiento se hace el debido agradecimiento al profesor Isaac Rene Aguilar Figueroa por brindarnos los conocimientos necesarios para poder darle una conclusión satisfactoria a este proyecto basado en la realización de un juego serio

Conclusión

Un juego serio es una herramienta importante para el desarrollo del aprendizaje, pero no solo eso, sino que, puede ser bastante útil para el proceso de rehabilitación, ya que, suelen ser bastante interactivos lo cual, ayuda al paciente a que mediante un poco de entretenimiento, pueda ir tratando algún padecimiento. Para este caso, nosotros nos centramos en las manos, ya que suele ser un problema bastante recurrente en la población, y, afecta mucho ya que, son nuestras principales herramientas del día a día, así que, mediante un análisis del problema, concluimos que, un juego, en el cual se vayan presionando teclas, conforme te lo vayan pidiendo y, que a su vez, vayan soltando notas musicales, sería una gran herramienta de ayuda, ya que es una buena manera de ir recuperando movilidad y, mejorar la coordinación ya que, el juego no avanza hasta que se vayan presionando las teclas correctas. Esto a su vez, se puede tomar como un reto para el usuario para ir haciéndolo cada vez más rápido. Entonces, concluimos que, herramientas interactivas como son los videojuegos, pueden ser una gran ayuda ya que, mediante el entretenimiento, se va mejorando poco a poco.

Bibliografía

- [1] Equipo Farmalastic. (2021, 22 noviembre). Las principales patologías de la mano y cómo tratarlas | Farmalastic. Farmalastic: en constante movimiento - Laboratorios CINFA. Recuperado 27 de noviembre de 2021, de <https://farmalastic.cinfa.com/blog/patologias-de-la-mano-como-tratarlas> [online]
- [2] MayoClinic. (2021, 15 septiembre). Artritis - Síntomas y causas - Mayo Clinic. Artritis. Recuperado 27 de noviembre de 2021, de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/arthritis/symptoms-causes/syc-20350772#:~:text=La%20artritis%20es%20la%20hin>

[chaz%C3%B3n,artrosis%20y%20la%20artritis%20reumatoide](#) [online]

[3]Medline Plus. (2021, 23 noviembre). Síndrome del túnel carpiano. Síndrome del túnel carpiano. Recuperado 27 de noviembre de 2021, de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000433.htm> [online]

[4]Ulloa, M. (s. f.). Enfermedades de la mano - Dr. Martín Ulloa. Enfermedades de la mano. Recuperado 27 de noviembre de 2021, de <https://www.cirugiaulloa.com/cirugia-reconstructiva-y-reparadora/cirugia-reconstructiva-de-la-mano/otras-enfermedades-de-la-mano.html> [online]

