

Realidad Virtual Como Medio De Navegación Para El Aprendizaje Del

Virtual Reality As A Means Of Navigation For Learning The Brain

Jonathan R Julio^{1*} 
UNISIMON

*Jose G. Chacón*² 
Villa del Rosario

*Anderson S Flores*³ 
UNIPAMPLONA

*Johel E Rodriguez*⁴ 
UNISIMON

© 2021 Universidad de Córdoba. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution License, que permite el uso ilimitado, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que el autor original y la fuente se acreditan.

¹ *Ing. Sistemas, Egresado UNISIMON, Cúcuta, Colombia.*

² *Msc Ciencias de la computación, Profesor TCO, Villa del Rosario, Colombia, Telf. 315396425, Correo: jose.chacon@unipamplona.edu.co*

³ *ing. Sistemas, profesor OC UNIPAMPLONA, Villa del Rosario, Colombia*

⁴ *Msc TIC, Docente UNISIMON, Cúcuta, Colombia.*

RESUMEN

La realidad virtual podría permitir interacciones directas entre el usuario de ésta y un ambiente generado artificialmente, dicho ambiente muchas veces se destina a crear estímulos en los sentidos humanos, originando una ilusión a nivel cerebral que proporciona una sensación de estar inmerso en dicho ambiente. La presente investigación tuvo como objetivo principal crear una aplicación que permita navegar por el cerebro y conocer sus estructuras de forma diferente a la tradicional, enfocándose a la realidad virtual como herramienta alterna. La metodología está alineada en dos direcciones, la primera línea es desde la concepción epistemológica, se considera una investigación positivista y el enfoque es de tipo cuantitativo. La segunda línea está en función de la construcción del sistema y está conformada por una metodología híbrida entre la metodología por prototipos y la metodología para el Desarrollo de Sistemas Educativos de Realidad Virtual, es decir por 4 fases: planeación, diseño, codificación y pruebas. Se desarrolló una aplicación donde se puede visualizar a través de los lentes de realidad virtual, el cerebro y sus hemisferios de manera completa o desestructurada según la orden dada para su navegación, donde un sistema de realidad virtual que infiere a la simulación más significativa para la navegación y aprendizaje de sus funciones. El prototipo se evaluó en cuanto a la presentación de la interfaz gráfica. Esta alternativa de estudio permite proponer una metodología de aprendizaje diferente donde se puede navegar por el cerebro y sus partes, utilizando la diferenciación de sus características por medio de colores..

PALABRAS CLAVE: biopolímero, almidón, biodegradabilidad, subproductos y residuos

ABSTRACT

Virtual reality could allow direct interactions between its user and an artificially generated environment, said environment is often used to create stimuli in the human senses, creating an illusion at the brain level that provides a feeling of being immersed in said environment. The main objective of this research was to create an application that allows us to navigate through the brain and learn about its structures in a different way than the traditional one, focusing on virtual reality as an alternative tool. The methodology is aligned in two directions, the first line is from the epistemological conception, it is considered a positivist investigation and the approach is quantitative. The second line is based on the construction of the system and is made up of a hybrid methodology between the prototype methodology and the methodology for the Development of Virtual Reality Educational Systems, that is, in 4 phases: planning, design, coding and testing. An application was developed where the brain and its hemispheres can be viewed through virtual reality glasses in a complete or unstructured way according to the order given for their navigation, where a virtual reality system that infers the most significant simulation for the navigation and learning of its functions. The prototype was evaluated in terms of the presentation of the graphical interface. This study alternative allows proposing a different learning methodology where the brain and its parts can be navigated, using the differentiation of its characteristics by means of colors.

KEYWORDS: biopolymer, starch, biodegradability, by-products and waste

INTRODUCCIÓN

En el ejercicio de la medicina se han utilizado muchas formas de diagnóstico que van de la mano con las nuevas tecnologías; para mejorar el proceso de diagnóstico de la enfermedad ha sido indispensable la introducción de la ingeniería en sus ramas más útiles para este fin como la robótica, electrónica y de sistemas que han favorecido el conjugar equipos de realidad virtual y robótica obteniendo como resultado un escenario realista en el campo del estudio del cuerpo humano. Además, con los avances en la instrumentación, la visualización y monitoreo han permitido un crecimiento continuo en técnicas mínimamente invasivas en la cirugía, radiología y cardiología, entre otros. La sala de operaciones se está convirtiendo en un entorno cada vez más eficiente ya que la tecnología proporciona gran ayuda a la forma en que se practica la cirugía. Cabe destacar el crecimiento y desarrollo como tal de esta tecnología llamada realidad virtual (RV), aplicada en la simulación como vacunas, capacitación y certificación de modalidades educativas en la cirugía, así mismo beneficiará ostensiblemente la mitigación en el aprendizaje y la práctica quirúrgica.

La RV supone un cambio con respecto a otras tecnologías como se afirma en estudios similares, (Martínez 2011) escribe que “La segunda revolución tecnológica la ha propiciado a la Realidad Virtual, la percepción en 3D de entornos simulados que permiten trasladar al usuario a mundos de ensueño y le posibilitan viajar a través del tiempo al pasado y al futuro”; esto permite una inmersión total en una simulación de la realidad donde el usuario puede interactuar con el mundo virtual de una forma similar a como interactúa con el mundo real. La interacción virtual, está dividida en dos fragmentos o funciones es uno de los métodos preferente que es la conectividad a

través de socket (programa que permite el intercambio de fluido de datos), por medio del protocolo IP que es una conexión wi-fi, en consecuencia, la interacción se realiza con el dispositivo Leap Motion dispositivo electrónico que capta con precisión el movimiento realizado con las manos guiado por sensores.

La contribución de este sistema está orientado al aprendizaje, problemas y soluciones que se derivan directamente del proceso de estudio del cerebro humano. Se implementarán distintos desafíos en el desarrollo de este campo, como lo son la inclusión de sistemas de realidad virtual en aprendizaje de las partes del cerebro y su funcionamiento, simulando de forma más significativa para la neuronavegación durante el aprendizaje de las partes que conforman el cerebro humano. Para (Carrasco 2013) “Las TIC constituyen, al mismo tiempo, modelo e instrumento para la observación e investigación de la actividad del cerebro”. (SAC Casadiego, CVN Rondón 2020). (Berdugo Portilla DJ, Duarte JE & Fernández Morales FH 2020).

Continuando, el principio básico de la imagen de tomografía computarizada para (Sánchez 2000) “ (TC) es un estudio volumétrico basado en la emisión de rayos X, proporciona imágenes en el plano axial (perpendicular al eje)”, para la elaboración de las imágenes del cerebro se tomaron como referencia las imágenes planas anteriormente descritas son las que permiten realizar el modelado y levantamiento de los objetos 3D y se obtiene cada parte específico de un top, right lefth, front para (Gómez 2017) “mapeado de cámara es una técnica que permite transformar fotografías 2D en imágenes tridimensionales”. la combinación de cientos de secciones transversales anatómicas 2D detalladas y debidamente alineados para generar una poligonal 3D.

Cada imagen fue rastreado uso de programas informáticos para delinear las estructuras de interés, estructuras individuales fueron rastreados y se les da códigos de color específicos de estructura.

En el mismo orden de ideas , en la investigación de (Leoni 2017) se realizan pruebas en el cerebro según Mapa estadístico paramétrico de las diferencias en el flujo sanguíneo cerebral regional (CBF) entre adultos jóvenes y ancianos bajo normocapnia. El mapa de colores indica las regiones del cerebro donde la CBF es mayor en adultos jóvenes en comparación con los adultos mayores ($P < 0,001$, prueba de t sin corrección para comparaciones múltiples (Braz J Med 2017)). se observo que la prueba mostró disminuciones relacionadas con la edad en la FBC para diferentes regiones del cerebro en ambos hemisferios, giros frontales inferior, medio y superior; Giros precentral y postcentral; giro temporal superior; Cingulate Gyri; ínsula, putamen, caudado y lóbulo parietal inferior (giro supramarginal).

Tomando como referencia trabajos anteriores, se crea una aplicación que permite navegar virtualmente por la estructura cerebral y conocer sus componentes de forma diferente a la tradicional y así se obtiene un simulador prototipo eficientes y económico, basados en realidad virtual para cartografiar la estructura anatómica del cerebro humano. De esta manera, generando un modelo novedoso con nuevas tecnologías de bajos costos. La metodología utilizada en esta investigación es una fusión entre la metodología por prototipos y la metodología para el Desarrollo de Sistemas Educativos de Realidad Virtual que consta de cuatro fases: planeación, diseño, codificación y pruebas.

Para el funcionamiento de la aplicación es necesaria la conexión entre los dispositivos que permiten la visualización e interacción con el apk generada; esta conexión se realiza a través del dispositivo (Smartphone),

método flamante que se presenta para recitar con sensores de giroscopio que muestra una vista de 360° por lo tanto es una modalidad moderna para una visualización completa, integral y asimismo mostrar un trabajo investigativo creativo e innovador. es un modelo renovador que servirá para optar propuestas diferentes de enseñar a las tradicionalmente. Se logró desarrollar una aplicación con la que se puede visualizar a través de los lentes de realidad virtual, el cerebro y sus hemisferios de manera completa o desestructurada según la orden dada para su navegación, donde un sistema de realidad virtual que infiere a la simulación más significativa para la navegación y aprendizaje de sus funciones.

1. MARCO TEÓRICO

Las herramientas utilizadas para la aplicación son Blender, Unity versión estudiante y Audacity. Blender es una herramienta de software libre para el diseño y la animación 3d de objetos donde nos permite modelar, esculpir, texturizar entre otros; este software es gratuito bajo la licencia GNU (General Public Licence) que es desarrollado por muchas personas y que es administrado por Blender Foundation. Unity versión estudiante es una herramienta que me permite importar sonido y objetos 3d donde se puede programar y realizar la interacción de la navegación. Audacity es un editor de audio gratuito donde se pueden grabar sonidos, modificar, texturizar importar y exportar archivos en diferentes formatos como WAV, AIFF y MP3. (Ecured 2020) Para realizar las imágenes 3D del cerebro se utilizaron las imágenes planas 2D y se importan a Blender donde nos permite modelar y realizar el levantamiento 3d de las imágenes del cerebro. (Lambraño García ED, Lázaro Plata JL & Trigos Quintero AE (2020).

Para la creación de escenas e implementación de sonido siguiendo a (Tamir 2007) “Las vibraciones en el aire

llegan a nuestros oídos donde se convierten finalmente en unas señales eléctricas, en base a sus frecuencias e intensidades, y se transmiten al cerebro donde los sonidos son interpretados”. El sonido melodioso que son agradables para el oído se convierte un factor importante para la aplicación en esta parte del proceso de la creación de la navegación del cerebro; se utilizó Audacity programa que permite crear sonidos donde se texturizan y se adaptan melodías para ambientar la escena. Este software se adquiere de forma gratuita; ya para la creación del sonido que se utilizó es una melodía importada un piano la cual genera mejor experiencia al usuario en la navegación. En Unity versión para estudiantes nos permite crear la escena sobre el cual se realiza la interacción del usuario, donde las diferentes herramientas me permite importar las imágenes 3D, aplicar el sonido el cual me genera que la navegación sea agradable; el conjunto de trazados se guarda como un conjunto de imágenes que se apilan, se combinaron, y se utilizan para crear modelos 3D. Se produjeron varios modelos poligonales 3D de las estructuras cerebrales en el formato obj, 3ds y todos los modelos 3D. Además, texturas realistas son un principal contribuyente para el realismo de un RV. Todo el modelado 3D aplicaciones proporcionan soporte para importar texturas y aplicarlas a 3D modelos mediante mapeo UV. Sin embargo, es la complejidad de esta característica que distingue las aplicaciones de modelado 3D disponibles. Sin ninguna experiencia en desencapsular las mallas de forma manual y aplicándolas texturas, Blender proporciona una entrada fácil para texturizar modelos 3D en un corto período de tiempo.

Una vez que se importa un modelo 3d de Blender a Unity, se crea un segundo (UV) donde se asigna una coordenada para cada vértice del objeto que más adelante se va a interponer para los mapas de luz y los

colisionadores de malla se agregan a la geometría. La iluminación de la escena consiste en una combinación de lightmaps e iluminación en tiempo real. Si muy pocas fuentes de luz son presentes y la escena es bastante pequeña, sólo se utiliza la iluminación en tiempo real. Para aumentar el rendimiento para grandes escenas con muchas luces, la implementación de Unity de Bestia Lightmapping se aplica a las luces estáticas y la geometría. Sombreadores incorporados de Unity se ajustan según sea necesario, por ejemplo, para mostrar materiales transparentes como el vidrio (sombreador difuso/transparente). El uso de la geometría de colisión depende en gran medida naturaleza de la tarea. Para las tareas que permiten el movimiento sin restricciones del usuario es necesario crear una versión sencilla del entorno para simular colisiones

Igualmente se utiliza Blender como herramienta gratuita que permite el primer entorno que simula un objeto 3D del cerebro compuesto por todas sus partes añadiéndoles la animación pertinente para cada una de ellas también se incluye información de cada una de las partes que lo conforman para que aparezca en la iteración acerca de su función como órgano principal para el aprendizaje del mismo. El cerebro tendrá diferentes pruebas a superar para la validación de su aprendizaje e interacción. Como segundo entorno se plantea la interacción del espectador con dispositivos tecnológicos orientados al desempeño y el uso del aplicativo para obtener el conocimiento de las partes del cerebro. Para lograr esto se tiene en cuenta la ejecución de las siguientes actividades como aplicativos del software: 1. Estudios por imágenes cerebrales de diferentes casos de pacientes. 2. Asistencia a cirugías para el entendimiento del cerebro, el contorno de ciertas estructuras anatómicas prominentes del paciente (nariz, ojos, tabique nasal, etc.). 3. Continuo movimiento y reconstrucción por

medio de las imágenes. 4. Transferencia de imágenes al computador del navegador. 5. Navegador aplicado con realidad virtual.

Se utilizó el cuestionario para evaluar tres dimensiones del aplicativo estas son: Interacción hombre máquina, gráficas y efectos visuales y mecánica del aplicativo o prototipo. Las preguntas para evaluar interacción hombre máquina fueron: 1. ¿Crees que la usabilidad del Prototipo es buena? 2. ¿El tiempo de respuesta de los controles es acorde a la movilidad del usuario? 3. ¿Encontré el prototipo innecesariamente complejo? 4. ¿Encontré que las diversas funciones de la interfaz estaban bien integradas?. 5. ¿La interfaz de usuario es muy complicado de usar?. Las preguntas para evaluar gráficos y efectos visuales: 6. ¿La temática es atractiva para el prototipo.? 7. ¿Estas conforme con el diseño de los escenarios? 8. ¿El ambiente general del prototipo es apropiado para este proyecto? 9. ¿La calidad de los gráficos no afecta el desarrollo del prototipo?. Las preguntas para evaluar mecánicas del prototipo 10. ¿Te parece correcta la duración del prototipo? 11. ¿El juego incluye instrucciones claras y concisas? 12. ¿La mecánica del prototipo es adecuada para el tema de aprendizaje? 13. ¿El prototipo es demasiado aburrido, y no aporta el conocimiento que esperaba? 14. ¿Crees que la temática e historia del prototipo fueron los que más te llamaron la atención? 15. ¿Crees que se debería mejorar más aspectos del prototipo como gráficos, historia y mecánicas del prototipo ?. Botello (2020).

Finalmente se asignaron los valores: Totalmente en desacuerdo (Valor:1) En desacuerdo (Valor: 2) Ni de acuerdo ni en desacuerdo (Valor: 3) De acuerdo (Valor: 4) Totalmente de acuerdo (Valor: 5) y se aplicó el cuestionario en Google.

2. RESULTADOS

Se creó un modelo de realidad virtual del cerebro humano y las estructuras

circundantes. El cerebro virtual permite visualizar todas las partes anatómicas del cerebro y los cuales se puede mostrar textualmente su descripción. A continuación se muestra en la figura 1 el modelo. En la figura 2 se muestra el modelo de realidad virtual del lóbulo parietal derecho. En la figura 3 se muestra el modelo de realidad virtual del lóbulo parietal izquierdo. En primer lugar se realizaron las pruebas de integración de los módulos principal, Finalmente se realizaron las pruebas y la anatomía verificando que cada módulo se cargue correctamente y se siga la secuencia establecida.

En segundo lugar se valida el simulado en función de la interacción, efectos visuales y mecánica, Botello (2020), se agregó el test especializado en cuestionarios google y se envió al grupo de control conformado por 12 especialistas, entre ellos fisioterapeutas, estudiantes medicina y neurólogos para su aceptación y respuestas, luego se realizó el análisis de resultados. Los resultados para la interacción se muestran en la tabla 1. Los resultados para gráficos y efectos visuales se muestran en la tabla 2 y finalmente los resultados para mecánicas se muestran en la tabla 3.

DISCUSIÓN

Se obtuvieron resultados de validación aceptable en el grupo de control para el aplicativo. Se evidencia la enseñanza de los estudiantes del sector salud a conocer la estructura del cerebro humano en todas sus diferentes fases.

Se concretaron las pruebas en el aplicativo virtual para cada uno de los casos que permitieron la enseñanza de la estructura del cerebro humano.

El aplicativo presenta una opción viable para enseñanza de la estructura del cerebro siguiendo las recomendaciones

propuestas por (Comas 2017).

3. CONCLUSIONES

La información relevante sobre aplicaciones en realidad virtual aplicados al estudio del cerebro humano en el sector de la salud se obtuvo en el marco referencial a través de los diferentes antecedentes que permitieron establecer la base técnica para la construcción del aplicativo, De igual forma profundizar en las características del cerebro y como aplicar la realidad virtual de cada uno de los componentes.

Se definieron las pruebas graficas del sistemas en realidad virtual para para concretar las pruebas del virtual para las estructuras del cerebro que permitieron la enseñanza

Se realizo la evaluación de la interfaz grafica del aplicativo en realidad virtual a través de diversos especialistas y estudiantes en el grupo de control y se analizaros los resultados las respuestas. En conclusión a esto se considero de acuerdo y totalmente de acuerdo en la mayoría de los casos.

REFERENCIAS

- [1]. Braz J Med (2017) Biol Res Cerebral blood flow and vasoreactivity in aging: an arterial spin labeling study. Tomado noviembre 2020 de [https://scholar.google.com.co/scholar?q=Braz+J+Med+\(2017\)&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart](https://scholar.google.com.co/scholar?q=Braz+J+Med+(2017)&hl=es&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholart).
- [2]. Berdugo Portilla, D. J. ., Duarte, J. E. ., & Fernández Morales, F. H. . (2020). Desarrollo de un ambiente de aprendizaje mediado con TIC para la enseñanza de la educación económica financiera. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 1(31), 160-167. <https://doi.org/10.24054/16927257.v31.n31.2018.143>
- [3]. Botello D., (2020). Videojuego educativo serio usando una adaptación de la metodología ágil (sum) para el apoyo a la enseñanza de la inteligencia artificial: Caso maquinas de soporte vectorial. Tesis de grado Ing Sistemas Universidad de Pamplona. Villa del Rosario.
- [4]. Carrasco JG, Méndez JAJ. (2013). El cerebro y las Tic. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información.*; 14(2).
- [5]. Cerón, J., y Quintero, J. (2018). Línea de tiempo de la evolución de los MOOC. *Ingeniería e Innovación*, 6(1), 40-46.
- [6]. Comas, González, Echeverri, Ocampo, I., Zamora, Musa, R., Velez, J., Sarmiento, R., & Orellana, M. (2017). Tendencias recientes de la educación virtual y su fuerte conexión con los entornos inmersivos. *Espacios*, 38(15).
- [7]. Ecured (2020). Introducing Unity 4 - Unity Videos. Video.unity3d.com. Consultado el 7 de noviembre de 2020.
- [8]. Gómez LT, Miragall CMG. (2017) Creación de entornos 3D a partir de imágenes 2D mediante el mapeado de cámara. Trabajo final de master. Gandia: Universidad Politécnica de Valencia escuela politécnica superior de Gandia, Gandia,;
- [9].

- [10]. Martínez FJP. (2011) Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. Revista de la Asociación para la Creatividad.
- [11]. Leoni R.f. (2017). Cerebral blood flow and vasoreactivity in aging: an arterial spin labeling study. Braz J Med Biol Res [Internet].
- [12]. Lambraño García ED, Lázaro Plata JL & Trigos Quintero AE (2020). Revisión de técnicas de sistemas de visión artificial para la inspección de procesos de soldadura TIPO GMAW. Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada, 1(29), 47-57.
- [13]. Sánchez AMG. (2000). Neuroimagenes en la evaluación de las demencias. Revista Colombiana Dr Psiquiatría.
- [14]. SAC Casadiego, CVN Rondón (2020). Caracterización para la ubicación en la captura de video aplicado a técnicas de visión artificial en la detección de personas 2020 ISSN: 1692-7257 - Vol2 – N 36 - 2020.