

Prototipo de sistema de apoyo a la terapia de exposición controlada enfocada en acrofobia mediante realidad virtual y con captura de signos vitales

Darío Sebastián Muñoz Moncayo
Jesús Alejandro Santa Muñoz

Estudiantes del Programa de Ingeniería Mecatrónica
Universidad Mariana

Dagoberto Mayorca Torres

Docente del Programa de Ingeniería Mecatrónica
Universidad Mariana

Introducción

En la historia de la humanidad, la tecnología ha estado presente, nos ha brindado herramientas que facilitan la subsistencia de la especie y que influyen en la innovación y en la calidad de vida; la tecnología en la época moderna ha sufrido un avance de proporciones inimaginables, en menos tiempo es mayor el desarrollo tecnológico que se alcanza. La utilidad que tiene radica en mejorar la calidad de vida de las personas, ha generado una revolución en la cotidianidad y en distintas ramas específicas de la psicología, la pedagogía y la comunicación.

Se hace evidente esta conexión entre la tecnología y el avance social, tal como lo presenta el enfoque determinista y lo explica Tabares y Correa (2014) en *Tecnología y sociedad: una aproximación a los estudios sociales de la tecnología*, donde manifiestan que, “La tecnología es el agente principal de la transformación global” (p. 137). Los autores presentan dos posturas del enfoque determinista, la primera, “la tecnología crea sus propias leyes e influye directamente en la sociedad, mientras que la sociedad no tiene alguna incidencia en la tecnología. En esta perspectiva se encuentran autores como Jacques Ellul, John Kenneth Galbraith y Martin Heidegger” (p. 137), y la segunda afirma que, “el cambio social está determinado por el cambio tecnológico” (p. 137), en la cual la sociedad decide por medio de la aceptación o el rechazo de determinadas tecnologías su

desarrollo e influencia en la sociedad. De esta forma, es posible utilizar el avance de la tecnología para ayudar a tratar trastornos como son las fobias específicas.

La acrofobia, como lo expresa Wuehr et al. (2019), o “miedo a las alturas es un fenómeno angustioso que provoca la caída de ansiedad, desequilibrio postural y síntomas vegetativos al mirar hacia abajo desde torres, puentes, escaleras o acantilados”, esta condición ha sido tratada a lo largo de la historia con la terapia de exposición, en la cual al paciente se lo pone en diversas situaciones que, de manera controlada, van desencadenando la fobia hasta encontrar los factores específicos que generan y controlarlos. Las personas que sufren de esta condición pueden experimentar ansiedad, náuseas y en generar dificultad para tener un desempeño normal, debido a su temor.

La terapia de exposición de realidad virtual (VRET) utiliza un entorno simulado en el cual el paciente puede experimentar diferentes ambientes sin desplazarse del lugar de la consulta, así como una amplia posibilidad de adaptarse a las necesidades de cada paciente, de esta forma se pueden generar espacios en los cuales el resultado del tratamiento es evidente en un menor tiempo, también, al ser un sistema virtual, se descarta la posibilidad de trasladarse y el costo del tratamiento disminuye al necesitar menos sesiones, ya que el simulador se puede adaptar a las necesidades del paciente.

En este documento se presentan avances del desarrollo de una herramienta digital mediante el uso de técnicas de realidad virtual. Esta herramienta busca brindar un apoyo a la terapia de exposición para personas con miedo a las alturas (acrofobia), brindando una herramienta capaz de generar entornos inmersivos y controlados; donde un profesional puede realizar la terapia de exposición de una manera eficaz, que genere resultados y evolución de manera gradual. Además, se espera obtener un software de bajos recursos y un alto grado de utilidad, se espera que sea utilizado como una herramienta que facilite el tratamiento de la acrofobia y como base para desarrollar más simuladores, de esta forma poder tratar a más pacientes que padezcan de alguna fobia específica.

Avances en el desarrollo del proyecto

A pesar de la existencia de varios tratamientos para la acrofobia, estos pueden resultar poco efectivos, ya que en la mayoría no adentran al paciente hacia el miedo de una manera eficaz, al utilizar imágenes o en algunos casos la imaginación del paciente; pero es posible hacer que el paciente enfrente estas situaciones de una manera más inmersiva por medio de la terapia de exposición de realidad virtual (VRET).

La realidad virtual es una herramienta bastante útil en el área de psicología, como lo explican Freeman et al. (2018), quienes afirman que, “la realidad virtual inmersiva (RV) tiene el potencial de aumentar sustancialmente el acceso a las mejores intervenciones psicológicas”, esta permite realizar tratamientos que resultan más sencillos y eficaces tanto para el paciente como para el terapeuta. Gracias al avance de los últimos tiempos en estas tecnologías, ahora son más accesibles y a un menor costo, ayudando a que el paciente pueda tener una experiencia mucho más inmersiva que resultará en desarrollos a pruebas más óptimas y un tratamiento mucho más cómodo para el paciente.

Con base en las encuestas e información obtenida, se ha realizado un listado con posibles mapas o escenarios a los cuales se adentrará el usuario, teniendo un total de 8 escenarios, de los que se realizaron bocetos para ser diseñados e implementados en 3D, estos serán ordenados según la respuesta que presenten, llevando al usuario desde un escenario simple y relajante a experiencias en las que sufra de una mayor sensación de miedo o estrés

y con esto conocer qué condiciones son las que generan mayor temor, todo esto monitoreado por sensores en tiempo real y con la posibilidad de parar la experiencia en cualquier momento en caso de ser necesario.

Los mapas seleccionados fueron los siguientes:

- (Nivel 0) Puentes bajos.
- (Nivel 1) Puentes altos (Peatonales).
- (Nivel 2) Escaleras.
- (Nivel 3) Centro comercial.
- (Nivel 4) Balcones.
- (Nivel 5) Terraza de un edificio alto.
- (Nivel 6) Montañas.
- (Nivel 7) Grúa de construcción.

El nivel de intensidad se define en una escala de 0 a 7, la escala se basa en el nivel de estrés o miedo que el paciente pueda experimentar cuando sea expuesto. Esta clasificación fue realizada con base en artículos del mismo tema y conocimientos adquiridos, el orden puede ser modificado de acuerdo con las pruebas realizadas con los pacientes y al observar la respuesta de signos vitales.

Para el diseño de zonas específicas o elementos que requieran de detalles o modelados 3D más complejos, se ha optado por utilizar el software Blender, un software de código abierto, especializado en el modelado, creación y renderizado de objetos tridimensionales, el cual ofrece muy buenos resultados y con la aplicación de diferentes texturas es posible darle a un objeto ese realismo necesario para una experiencia óptima. Además, su interfaz es bastante sencilla e intuitiva de utilizar, ya que cuenta con ventanas separadas según la función que se desee realizar, como la pestaña por defecto, modeling, sculpting, UV editing (para texturas), Texture paint, Shading, Animation, Rendering, Compositing, y Scripting.

Para la implementación de estos modelos 3D, diseño de mapas e interfaz de usuario, se ha optado por el motor Unity 3D, un motor gráfico bastante completo que logra muy buenos resultados gracias a “Assets” (complementos) que el programa contiene e incluso con elementos o herramientas que han sido creadas por la comunidad; gracias a estas es posible el diseño de mapas

de una manera mucho más intuitiva y sencilla, como afirman Jerald et al. (2014), “gracias a su interfaz intuitiva, su arquitectura bien diseñada y su capacidad de reutilizar fácilmente los assets, el software 3D puede desarrollarse en una fracción de tiempo en comparación con el desarrollo tradicional”. Además, contiene configuraciones de posprocesado y configuraciones de texturas, que ayudan a que mejore esta calidad gráfica del escenario, ya que posee una gran lista de parámetros a modificar como la iluminación, la calidad de sombras, la posibilidad de crear reflejos, mejores colores, profundidad del entorno, texturas con alto detalle, entre otras opciones. El motor también se utilizará para el desarrollo de menús, la interfaz de usuario, la implementación de personajes, además de los códigos necesarios para movimiento tanto del usuario como para elementos del entorno y del correcto funcionamiento de la interfaz.

Como dispositivo de realidad virtual se ha elegido las Oculus Quest 2 de Facebook, unas gafas que han salido hace poco al mercado y han destacado por su precio y por su rendimiento, además, la calidad gráfica que tiene supera en gran medida a su antecesora. La decisión de estas gafas también se debe a la tecnología con la que cuenta como el Head tracking, que ayuda a que la persona pueda mover y girar su cabeza y que ésta sea representada de manera orgánica dentro de la realidad virtual, también cuenta con controles que logran adaptarse a la mano del usuario de manera cómoda, y cuenta con Hand tracking, por si quisiéramos utilizar solo las manos en lugar de los controles. Gracias a la tecnología de Oculus y su soporte, que viene desde generaciones antiguas como las Oculus Rift, es posible vincularlo con Unity de una manera sencilla, con el uso de paquetes que el mismo software de Unity proporciona.



Figura 1. Paquete software Unity.

Fuente: <https://www.oculus.com/quest-2/>

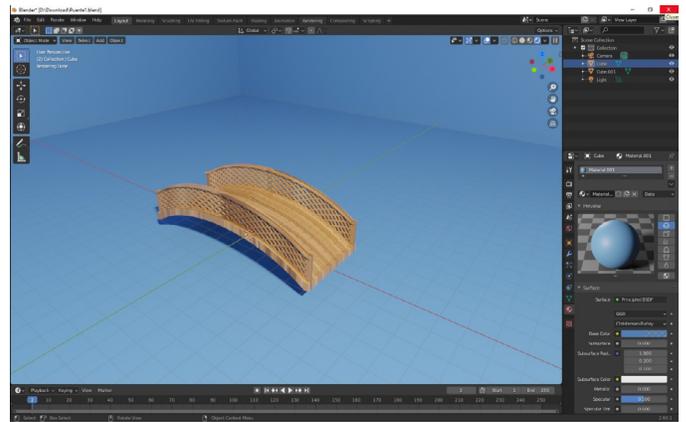


Figura 2. Diseño de puente pequeño en Blender.

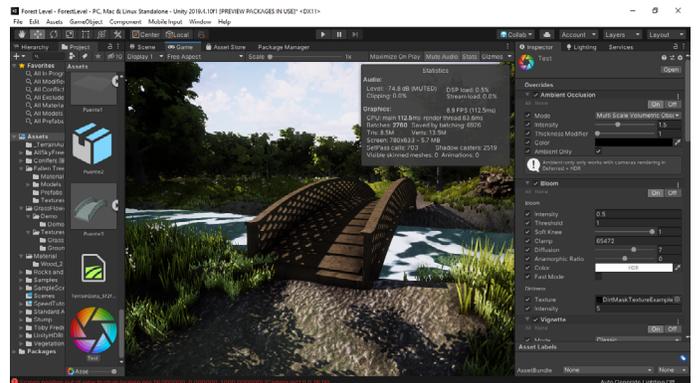


Figura 3. Previsualización de mapa 1 o nivel 0 en el motor Unity.

En la Figura 2, se puede observar una vista previa de cómo es el resultado del diseño, en este caso un puente pequeño, mientras que en la Figura 3, se puede observar este puente implementado en el motor y un escenario creado como nivel 0 a modo de tutorial, para que el paciente se adapte a los controles y tenga un momento de poco estrés, pero que aun así podría generar una sensación en la persona, además de servir como demostración de que es capaz el motor a nivel gráfico. El nivel se desarrolla en un pequeño bosque y recorre un camino hasta llegar a este puente, en el transcurso se le explicará al paciente en qué consiste esta simulación, la manera de desplazarse, y cómo acceder al menú o detener la simulación.

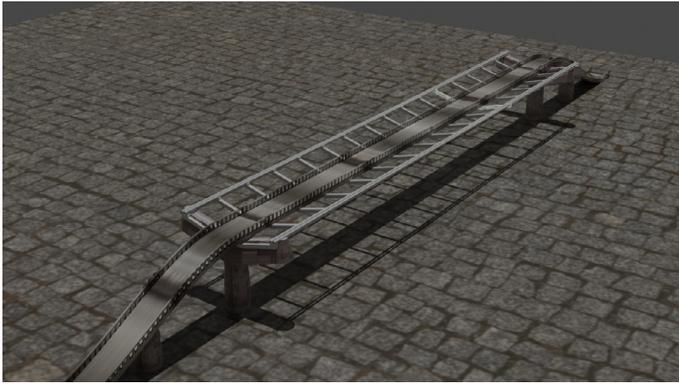


Figura 4. Diseño de puente alto o peatonal para mapa 2, nivel 1.



Figura 5. Diseño de escaleras para mapa 3, nivel 2.

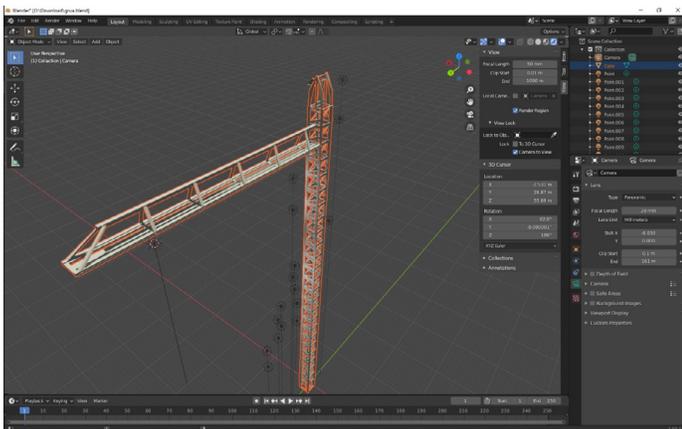


Figura 6. Diseño de grúa para nivel final.

En las Figuras 4, 5 y 6, se presentan los diseños realizados hasta el momento en el programa Blender, que serán exportados posteriormente a Unity 3D para diseñar todo el escenario que represente el nivel.

La Figura 4 corresponde al diseño de la autopista, estimado como nivel 1, en la que la persona caminará a través de un puente peatonal para llegar de un extremo

a otro. La Figura 5 tiene como contexto un apartamento en el que subirá a través de las escaleras y pertenece al nivel 2, estas tendrán una altura bastante considerable y si la persona lo desea, puede observar hacia abajo para que experimente la sensación que realmente puede generar la fobia a las alturas, pero aun así sintiendo algo de seguridad, al saber que no caerá por el barandal.

En la Figura 6, se puede observar el nivel final, el nivel que se ha considerado el de mayor nivel de estrés en la persona, ya que tiene una altura de 50 metros y al ser una experiencia algo más inusual a diferencia de las otras, puede ser algo impactante para la persona.

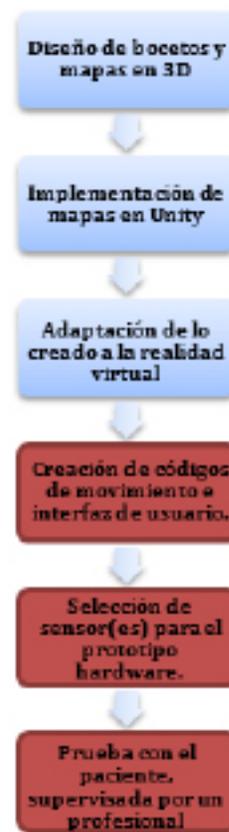


Figura 7. Metodología y fases del proyecto.

Como se puede evidenciar, existe una experiencia secuenciada para la persona hasta que haya completado las anteriores etapas con un nivel de estrés aceptable. El proceso actual es realizar una ponderación de los escenarios por parte de personal capacitado para este manejo de fobias, que permita retroalimentar el trabajo desarrollado (Ver Figura 7).

Con base en el estado actual del proyecto se puede afirmar que, el uso de herramientas como posprocesado, texturas y algunas configuraciones de shaders son de gran importancia a la hora de dar detalles realistas a los objetos dentro de Unity; el nivel de detalle de los elementos es necesario para la generación de inmersión del paciente y es importante monitorear en todo momento la actividad a través de sensores.

Referencias

- Freeman, D., Haselton, P., Freeman, J., Spanlang, B., Kishore, S., Albery, E., ... Nickless, A. (2018). Automated psychological therapy using immersive virtual reality for treatment of fear of heights: a single-blind, parallel-group, randomised controlled trial. *The Lancet Psychiatry*, 5(8), 625-632.
- Jerald, J., Giokaris, P., Woodall, D., Hartbolt, A., Chandak, A. & Kuntz, S. (2014). Developing virtual reality applications with Unity. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=6802117>
- Tabares, J. y Correa, S. (2014). Tecnología y sociedad: una aproximación a los estudios sociales de la tecnología. *Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 9(26), 129-144.
- Wuehr, M., Breitkopf, K., Decker, J., Ibarra, G., Huppert, D., & Brandt, T. (2019). Fear of heights in virtual reality saturates 20 to 40 m above ground. *Journal of neurology*, 266(1), 80-87.