

La inmersión digital 3d para contribuir al fortalecimiento de la formación académica de estudiantes del programa de fisioterapia de la universidad Simón Bolívar de la ciudad de Barranquilla.

3D digital immersion to contribute to the strengthening of the academic training of students of the physiotherapy program of the Simon Bolivar university in the city of Barranquilla.

Daniela Suarez, Jairo Hurtado

Universidad Simón Bolívar, Barranquilla-Colombia

Open Access

Publicado:

1 junio de 2022

Correspondencia:

jairo.hurtado@unisimon.edu.co

Resumen

El objetivo de este artículo es presentar una investigación de, como la inmersión digital 3D contribuye como herramienta tecnológica en las aulas de clases, tanto presencial como remoto a los estudiantes del programa de fisioterapia, de la universidad Simón Bolívar sede Barranquilla, partiendo de la ausencia en el manejo de tecnología avanzada y la monotonía en la jornada académica, en este sentido, esta investigación propone incorporar herramientas tecnológicas como una aplicación interactiva en 3D para ofrecer un entorno de enseñanza aprendizaje diferente. Todo lo anterior será ejecutado por medio la metodología de Design Thinking que se centra en las necesidades del usuario para suplir una necesidad.

Palabras claves: Inmersión 3D, realidad aumentada, aprendizaje, enseñanza, fisioterapia, Design Thinking.

Abstract

The objective of this article is to present an investigation of how 3D digital immersion contributes as a technological tool in classrooms, both face-to-face and remote, for students of the physiotherapy program of the Simon Bolivar University, Barranquilla. From the absence in the management of advanced technology and the monotony in the academic day, in this sense, this research proposes to incorporate technological tools such as an interactive 3D application to offer a different teaching-learning environment. All of the above will be executed through the Design Thinking methodology that focuses on the needs of the user to satisfy a need.

Keywords: 3D immersion, augmented reality, learning, teaching, physiotherapy, Design Thinking.

Como citar (IEEE): D. Suarez, J. Hurtado, "La inmersión digital 3d para contribuir al fortalecimiento de la formación académica de estudiantes del programa de fisioterapia de la universidad Simón Bolívar de la ciudad de Barranquilla.", *Investigación y Desarrollo en TIC*, vol. 13, no. 1, pp. 7-17., 2022

Introducción

Las nuevas herramientas tecnológicas, como la inmersión digital 3D, simuladores, realidad aumentada, o realidad virtual, están marcando el panorama actual, no solo en actividades de ocio, sino que permiten ver su contribución en otros ámbitos, como la educación, que juega un papel protagonista, pero demanda un cambio de diversos órdenes [1].

Cuando se habla de educación superior, se abre un panorama ante la formación profesional de un individuo, el cual tendrá dos etapas en su proceso como estudiante, la etapa académica y la etapa práctica, además se cuestiona en algunas ocasiones si los procesos que manejan las entidades educativas son las indicadas, se cuestiona la interacción docente estudiante a la hora de transmitir el conocimiento o material proporcionado, se exige cambios en las metodologías a la hora de enseñar [2].

Es por eso por lo que se plantea una investigación aplicada, que permite evaluar que tan dinámica es una clase y como por medio de nuevas tecnologías como simuladores, aplicativos interactivos o piezas digitales 3D pueden incorporarse dentro de la formación de los futuros profesionales.

En esta investigación se presenta un proceso de desarrollo creativo para estudiar el dinamismo que se incorpora dentro de las clases tanto virtuales como presenciales en la formación académica, permitiendo así buscar soluciones en la implementación de nuevas herramientas como la realidad aumentada para el beneficio propio de los estudiantes y el docente [3]. En esta ocasión se tomaron en cuenta varios referentes que exponen sus antecedentes orientados al beneficio de herramientas inmersivas 3D y simulaciones dentro la educación superior, estos aportes se ven reflejado en el trayecto teórico del artículo.

Los simuladores educativos se componen de diversas situaciones que permiten colocar a prueba las habilidades y destrezas de las competencias que desarrolla el alumno o el docente [4]. El término simulación hace referencia al proceso de diseñar un modelo de sistema real y llevar a cabo experiencias con él, con la finalidad aprender el comportamiento del sistema o de evaluar diferentes estrategias para su funcionamiento [4]. Por otro lado, Konetes nos habla en su investigación sobre la motivación, nos dice, la motivación es un agente importante a la hora de buscar participación, permanencia y agrado en estos entornos, es por eso por lo que la clave de las simulaciones y estos nuevos entornos de aprendizajes se basa en la comprensión en la fuerza motivacional de cada individuo [4].

La realidad aumentada tiene la capacidad de estimular sensorialmente al alumno, permitiendo y facilitando la concentración, comprensión de los distintos conceptos que se desee compartir [5]. La realidad aumentada se relaciona con la realidad virtual, que sí está más extendida en la sociedad; tiene algunas características claves como, modelos virtuales en 2D y 3D, y a diferencia de la realidad virtual, en la realidad aumentada el usuario nunca pierde contacto con el mundo real [6]. No solo se trata de traer una herramienta por ser lo último en el mercado, se trata de armar planes de trabajos, ejecutar estrategia que mejoren los métodos de enseñanza, hacer de estos elementos y materiales una nueva vía de interacción dentro de las clases de aula o virtual. En muchas ocasiones los docentes por no salir de zona de confort hacen que el estudiante pierda interés en su temario.

Estado del arte

El origen de la educación tradicional nace en el siglo XVIII dando inicio tanto en Europa como en América latina, cuando se establecieron las primeras escuelas que afirman, “Fueron creadas y configuradas para generar ideologías, e inculcarlas en las generaciones de la época con el propósito de crear dependencia de las clases superiores hacía las inferiores” [7]. Hoy en día la educación se conoce como un proceso multidireccional que se ha mostrado en constante cambio y adaptación a través del tiempo, con el fin de continuar brindando conocimiento, costumbres, historia, normas conductivas, valores y todo lo relacionado con el saber conocer, ser, hacer y convivir en las nuevas generaciones [8].

Aunque los métodos de enseñanza están siendo renovados, Roberto Gómez López plantea en su investigación nombrada “ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA”, que se requiere de manera urgente un planteamiento que valide todos los métodos tradicionales, con el fin de implementar nuevos métodos de enseñanza que maximicen el objetivo de la educación superior que es, desarrollar la mente del estudiante de forma que comprenda la teoría y la práctica. Aplicar variedad de herramientas tanto virtuales como análogas, que permita al estudiante colocar a prueba su capacidad en la toma de decisiones por medio de simulaciones, trabajos de campo, proyectos de investigación, debates o análisis de casos. [9].

Para incorporar distintos métodos didácticos en las aulas de clase, se deben tener en cuenta el factor de la motivación, puesto que el docente está en la posición de educador y hacer de la educación un camino de saberes hacía los estudiantes. Las instituciones de educación superior ignoran los factores de relación docentes y estrategias de enseñanza para la motivación de los alumnos, aun sabiendo que este es el inicio para completar las necesidades individuales y la atención de los estudiantes [10], lo que puede ocasionar diversidad de problemas a la hora de dinamizar las clases “Tanto así, que puede desviar la motivación de los estudiantes, y cuestionarse si realmente quieren dedicarse a lo que están estudiando” Campanario (2002) nos dice, “la motivación extrínseca se produce, cuando el estímulo no guarda relación directa con la materia desarrollada, o cuando el motivo para estudiar es solamente la necesidad de aprobar el curso.” Por otro lado, Raffini (1998, p. 13) nos comparte que, “la motivación intrínseca es elegir realizar un trabajo por la simple satisfacción de hacerlo, sin nada que nos obligue o premie. Esto es lo que nos motiva a hacer algo, cuando nada exterior nos empuja a hacerlo” [10], lo que anteriormente se menciona debe ser el punto de partida que debe existir entre la interacción del docente y el estudiante a la hora de desarrollar la planificación y la ejecución de un temario dentro de asignatura.

Hoy en día se cuenta con una alta variedad en tecnología avanzada para ser implementadas en muchas actividades del diario vivir, entre ellas la educación. Las nuevas tecnologías, como los simuladores, inmersión 3D, video 360 o realidad virtual, permiten ser incorporadas dentro de un aula de clases, sea presencial o remoto, con el objetivo de aumentar la motivación en la participación de los estudiantes [11]. Céspedes-Ventura & Ballesta Pagán, 2018 no dicen que, a pesar de la cantidad de tableros interactivos y ordenadores en las instituciones, los que realmente motivan y aumentan las habilidades de aprendizaje autónomo y colaborativos son los teléfonos móviles, ya que estos pueden tener distintas aplicaciones para el desarrollo de cada actividad [1]. Por otro lado, Durán y Álvarez no, nos comparten que la educación virtual tiene gran potencial y actualmente es una alternativa de calidad para los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que permite visionar a la implementación de la Realidad Virtual Inmersiva en cada una de las instituciones académicas [1].

Dicho esto, en muchas aulas de clase se tiene presente que el teléfono móvil es un distractor para el estudiante, sin embargo, se puede evidenciar que, la respuesta no es obligar al estudiante a dejar un lado su móvil y que esté demuestre interés por la clase, lo ideal es replantear en que alternativas para que el móvil se vuelva una herramienta más como parte del aprendizaje.

Incorporar simulaciones en las instituciones de educación superior, permiten desarrollar la parte práctica y teórica del estudiante que luego saldrá al mundo laboral, a colocar en práctica lo aprendido en su periodo académico, siendo la simulación una herramienta muy potente para la evaluación y análisis de los sistemas que permite anticiparse a lo real, validarlo y obtener su mejor configuración. Gloria Amparo Contreras G., Patricia Carreño M. dicen, "Utilizar simuladores en las aulas permite y colabora en la transmisión de conocimiento de forma interactiva, pues el estudiante, en lugar de la actitud un tanto pasiva de las clases magistrales, se implicaría activamente en el proceso, y se beneficiaría, además, de un conjunto de ventajas como las siguientes:" [12].

- Eliminan riesgos que se presentan en la interacción con la realidad tanto para los estudiantes como para los dispositivos, lo que permite centrarse en el aspecto de la realidad que se va a estudiar [12].
- Producen retroalimentación rápida debido a los resultados inmediatos ocasionados por los cambios introducidos en ciertos parámetros de la simulación [12].
- Poseen un componente lúdico que permite mantener el interés de los estudiantes (Rivera, 2001). Este beneficio se presenta gracias a que la información de los applets es de tipo dinámico, interactivo y multimedia, lo que no es posible que se presente en el papel, pizarrón, diapositivas, entre otros [12].

Las simulaciones son una rama bastante amplia, que aplica en distintas formas, en este caso enfatizamos en la simulación de espacio virtual inmersivos, que son espacios totalmente interactivos digitales que se conectan de manera online, cuentan con un repositorio, aplicación o interfaz de usuario, esta inmersión puede ser percibida en dos dimensiones o en tres dimensiones, aunque estas herramientas llegaron con fines de entretenimiento, con el tiempo se han incorporado en el área de la educación donde se potencia la relación docente-estudiante y enseñanza-aprendizaje.

Materiales y métodos

Esta investigación es una investigación aplicada, ya que aborda el uso y aplicación de la metodología de Design Thinking, para aplicarla respectivamente al proyecto que está orientado al programa de Fisioterapia de la Universidad Simón Bolívar sede Barranquilla, donde se ha trabajado con una muestra de 10 estudiantes correspondiente a un curso 30 de estudiantes de cuarto semestre , destacando además que esta metodología puede ser aplicada a cualquier otro proyecto similar de otros programa, sea en la facultad de ingeniería, de ciencias básicas, deportes entre otras [13].

De esta forma se inició aplicando las herramientas de recolección de información, para capturar datos del público objetivo y así, analizar la situación desde el entorno, el problema y el usuario, para la primera fase Empatía se optó por realizar encuestas cortas que identifican datos cuantitativos y cualitativos, además de implementar una investigación por observación natural, lo que permitió encontrar las frustraciones, miedos, fortalezas y deseos de los usuarios respecto a la problemática [14] [13]. En la segunda fase Definir, se aplicaron herramientas de organización y filtro para identificar el problema desde el punto de vista de los implicados que son los estudiantes del programa de Fisioterapia, con el objetivo de hallar puntos en común que no satisfacen a los estudiantes. En la fase 3, después de identificar el problema central con los usuarios, se pasó al

Proceso Creativo, donde se aplican técnicas de creatividad y actividades como: lluvia de ideas, mapas mentales, moodboard, dibujos o storyboards, para generar la mayor cantidad de ideas, donde luego fueron filtradas para seleccionar la idea con mayor impacto ante la problemática [13].

Por otro lado, la fase cuatro de prototipado permitió pasar de lo intangible a lo tangible, una vez concretada la idea en la fase de ideación, la fase cuatro permitió entender y generar los primeros esqueletos y funcionalidades que conforman el producto solución, el cual tomó solidez a medida que se le aplicaron comentarios y retroalimentaciones, hasta llegar a un prototipo de baja fidelidad que sería validado. Finalmente, en la fase cinco, validación, se colocó a prueba el prototipo para obtener un feedback por parte del usuario (los estudiantes de Fisioterapia), dicho feedback arroja una respuesta positiva o una respuesta negativa, que permite la continuidad o deserción absoluta del proyecto, todos estos pasos y procesos con el objetivo de desarrollar la mejor solución centrados en el usuario y así poder implementar dentro de la institución de educación superior, nuevas herramientas tecnológicas para el aprendizaje.

Resultados

La Metodología de Design Thinking permite contemplar cinco fases que ayudan a identificar y desarrollar factores claves que aprueban el avance del proyecto, primero, identificación del problema por medio de la empatía con los usuarios, segundo, definición de la problemática central, tercero, procesos creativos de ideación, cuarto creación y desarrollo de prototipo de baja fidelidad, por último, la validación del prototipo.

A. Identificación del problema por medio de la empatía.

Cuando se interactúa con los usuarios para conocer sus inquietudes o dolores ante la dificultad se tienen en cuenta distintos tipos de recolección de información, en este caso se ha utilizado las encuestas en línea, con la herramienta de Google Formulario, a continuación, se presentan las imágenes de gráficas de los datos de los estudiantes en el cual se implementó la investigación.

En la imagen 1, presentamos la satisfacción de los estudiantes ante las dinámicas dentro de las aulas de clases, el 60% de los encuestados afirman tener una buena clase dinámica en la presencialidad, un 30% afirma que no son muy buenas las clases en lo dinámico y sólo un 10% afirma que es excelente la dinámica entre docente y estudiantes a la hora de estar en el aula de clases. A diferencia de las clases virtuales se obtiene que, un 55.6% de la muestra dice que es regular la dinámica entre docente y estudiante a la hora de impartir la clase, un 22.2% afirma una mala la experiencia y un 22.2% afirma que las clases virtuales son buenas, lo anterior se presenta en la imagen 2.

Los resultados anteriores son de tipos cuantitativos, teniendo en cuenta que también se obtuvo datos cualitativos, esta descripción se muestra en la imagen 3. Se obtuvo que el 100% de los estudiantes les gustaría la implementación de herramientas digitales modernas, nuevas tecnologías, desarrollo de simulaciones o casos de estudio reales para el fomento del aprendizaje.

La inmersión digital 3d para contribuir al fortalecimiento de la formación académica de estudiantes del programa de fisioterapia de la universidad Simón Bolívar de la ciudad de Barranquilla.

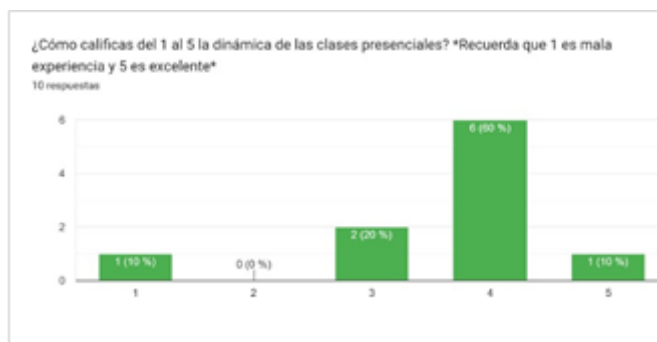


Imagen 1. Dinámicas de las clases presenciales. Creación propia.



Imagen 2. Dinámicas de las clases virtuales. Creación propia.

Coméntanos, ¿Cómo te gustaría que fuesen las clases tanto presenciales como virtuales?
6 respuestas

En los campos me gustaría que fuesen más dinámicas, con el uso de nuevas herramientas no solo para la clase sino también que sean útil en nuestro quehacer profesional

Con mayor énfasis en las temáticas para tener una mejor comprensión

Poder implementar nuevas herramientas digitales para dinamizar

Sería bueno, algo más práctico dentro de las lecciones de clases

me gustaría algo mas dinamico

Imagen 3. Deseos del usuario en clases virtuales y presenciales. Creación propia.

B. Definición de la problemática.

El proceso de definición, que fue aplicado por el equipo creativo después de analizar los datos recolectados, arrojó que los estudiantes quieren una actualización con materiales didácticos a la hora de impartir las clases tanto presenciales como virtuales, ya que se identifica la ausencia de herramientas de aprendizaje que incluyan tecnologías avanzadas digitales y materiales más prácticos, que permite al estudiante experimentar situaciones reales que le atribuyen de manera positiva en sus procesos académico profesional.

En la imagen 4, se presenta un esquema general de los datos obtenidos en la fase de empatía, en la sección donde los usuarios cuentan sus inquietudes ante la situación que se presenta en las aulas de clase tanto presencial como virtual y las herramientas usadas para dinamizar las clases. En este proceso se reconocen los dolores de los estudiantes como, el tener “Clases más dinámicas” o “Uso

de nuevas herramientas tecnológicas, útiles para la formación profesional” o también “Implementar herramientas digitales para dinamizar”.



Imagen 4. Análisis de los deseos de los usuarios. Creación propia.

En la imagen 5, se presenta el resultado final de la etapa de definición donde se identificó el problema, con la ayuda de los datos cualitativos obtenidos. Se toman los deseos de los usuarios, se hace un estudio con el equipo creativo llegando a concluir que, si los deseos es implementar nuevas herramientas tecnológicas digitales, entonces el problema es que no se cuentan con este tipo de herramientas actualmente.



Imagen 5. Definición de la problemática. Creación propia.

C. Proceso de ideación.

La fase de ideación desarrollado por el equipo creativo utilizó herramientas de procesos creativos, como la lluvia de ideas en tableros colaborativos para la generación de posibles soluciones a la problemática arrojada que es “Ausencia de herramientas tecnológicas digitales con el fin de dinamizar las clases, tanto presenciales como virtuales para complementar la formación académica”.

Este proceso se dividió en tres filtros para llegar a la idea con mayor impacto, este resultado se refleja en la imagen 8. En la imagen 6 se presenta el primer filtro, se muestran textualmente las observaciones dadas por la muestra encuestada en la fase 1 de empatía sobre, ¿Qué herramientas actualmente implementan en el aula de clase virtual y presencial?, en la imagen 7, se muestra el segundo filtro, donde asignamos en la lluvia de ideas variedad en tecnologías digitales que permiten

La inmersión digital 3d para contribuir al fortalecimiento de la formación académica de estudiantes del programa de fisioterapia de la universidad Simón Bolívar de la ciudad de Barranquilla.

estudiarse como posible solución y por último en la imagen 8, como tercer filtro se muestra la filtración de las ideas hasta llegar a una que genere mayor valor, impacto y cumpla con la necesidad del usuario. Concretando la idea principal de esta investigación en la implementación de piezas digitales 3D por medio de realidad aumentada, como una nueva herramienta tecnológica para el fortalecimiento de enseñanza aprendizaje en el área de fisioterapia.



Imagen 6. Herramientas tecnológicas en clases. Creación propia.



Imagen 7. Asignación de la lluvia de ideas Creación propia.

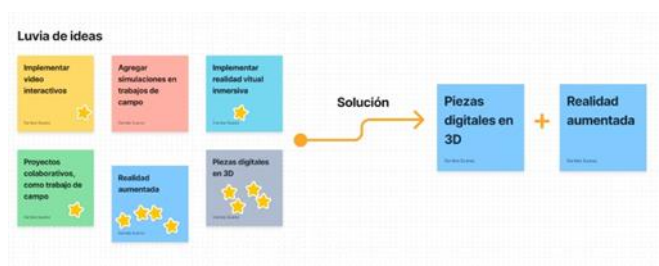


Imagen 8. Filtración de la lluvia de ideas. Creación propia.

D. Creación y desarrollo de prototipo en baja fidelidad.

La fase de prototipo tiene tres momentos, corresponden a la imagen 9, la imagen 10, la imagen 11 y la imagen 12. Se inicia con la imagen 9 y 10, muestran la estructura del prototipo en baja fidelidad del espacio que corresponde al repositorio donde estarán alojadas las piezas digitales 3D, disponibles para los estudiantes en cualquier momento.

La inmersión digital 3d para contribuir al fortalecimiento de la formación académica de estudiantes del programa de fisioterapia de la universidad Simón Bolívar de la ciudad de Barranquilla.

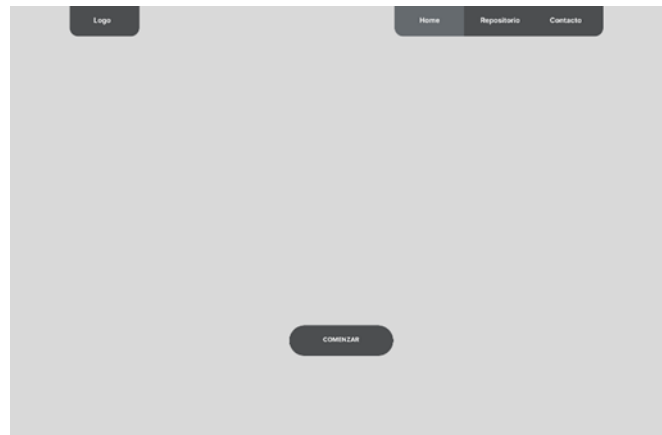


Imagen 9. Prototipo baja fidelidad del repositorio. Creación propia.

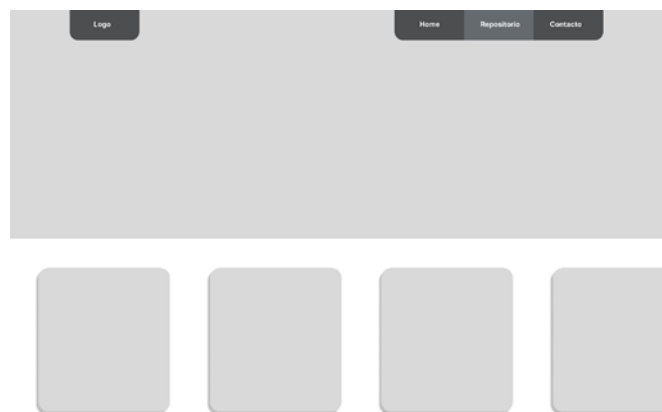


Imagen 10. Prototipo baja fidelidad del repositorio. Creación propia.

En la imagen 11 y 12 se muestra el prototipo en alta fidelidad donde se le implementan imágenes, color y contenido al repositorio.

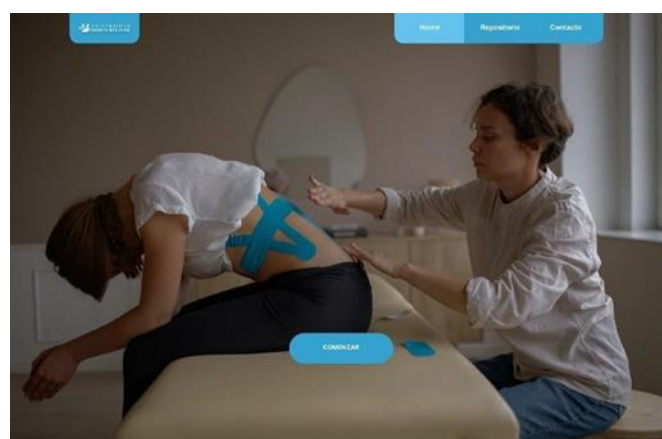


Imagen 11. Prototipo alta fidelidad del repositorio. Creación propia.

La inmersión digital 3d para contribuir al fortalecimiento de la formación académica de estudiantes del programa de fisioterapia de la universidad Simón Bolívar de la ciudad de Barranquilla.

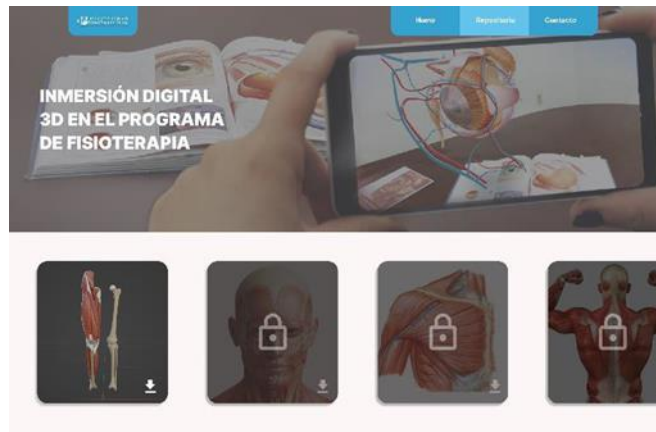


Imagen 12. Prototipo alta fidelidad del repositorio. Creación propia.

En la imagen 14 se presenta, el segundo momento en la fase de prototipado, es el desarrollo de la pieza digital en 3D, con la herramienta Blender se realizó un proceso de modelado 3D, la pieza gráfica corresponde a los músculos de la pierna del cuerpo humano, la temática fue seleccionada en la recolección de datos de la fase 1, en la imagen 13, se muestran los datos en donde se preguntó al usuario ¿qué materia ha sido de su preferencia en su proceso académico? Tomando aquí la temática de anatomía que se incorpora dentro de la asignatura de evaluación y diagnóstico del sistema osteomuscular y tegumentario.



Imagen 13. Datos de asignatura de preferencia en los usuarios. Creación propia.

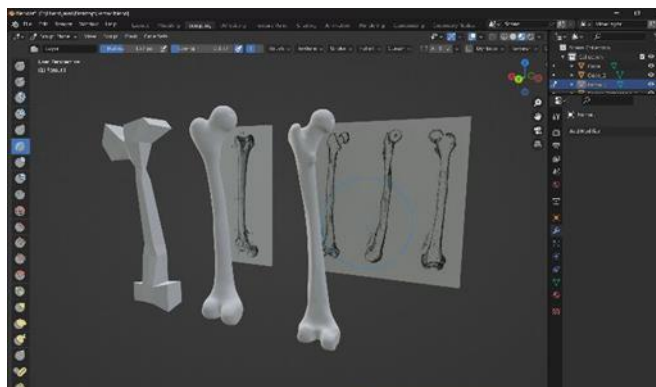


Imagen 13,1. Datos de asignatura de preferencia en los usuarios. Creación propia.

En la imagen 14, se muestra el desarrollo y construcción de la herramienta que será el puente entre el estudiante y el material didáctico, hablamos de la realidad aumentada, en este momento se programa en el software de desarrollo Unity el uso y el funcionamiento del aplicativo interactivo en 3D para dar por sentado la idea de inmersión digital 3D [15, 16, 17, 18].



Imagen 14. Prototipo final de realidad aumentada. Creación propia

E. Validación del prototipo.

En esta última etapa del ciclo de Design Thinking, los resultados obtenidos en la primera validación de la aplicación interactiva 3D, indica un efecto positivo por parte de la herramienta tecnológica como complemento dentro de la formación académica de los estudiantes, el cual reflejó un manejo rápido ante la herramienta para entender su funcionamiento, dejando a los estudiantes con expectativas positivas a nuevos materiales interactivos que acompañen las clases tanto virtual como presencial, manejando la teoría y la práctica de una forma más inmersa a la realidad aumentada.

Cabe resaltar que la herramienta principal es el teléfono móvil, puede ser usado como acompañamiento en el proceso académico, además de contar con un repositorio web de libre acceso para la manipulación y descarga de las piezas gráficas.

Conclusiones

Este artículo permite concluir que la implementación de la inmersión digital 3D con ayuda de la realidad aumentada, puede llegar a ser un recurso positivo para la formación de los estudiantes, el motivo de esta implementación nace después de encuestar a una muestra de estudiantes del

programa de fisioterapia y escuchar su opinión ante las dinámicas de sus clases, teniendo en cuenta que las carreras universitarias correspondientes al área de la salud, tienden a ser exhaustivamente largas llenas de contenido textual y prácticas. Con base a esto hemos implementado un proceso de Design Thinking como una metodología capaz de entender a los usuarios y llegar a cumplir su necesidad.

Los distintos procesos de Design Thinking brindaron múltiples soluciones, junto con los usuarios se pulieron hasta ser llevado a prototipado, en la fase de validación se obtuvo un feedback positivo en la que los estudiantes se sienten cómodos con esta primera prueba de implementación de piezas gráficas 3D por medio de realidad aumentada. Lo que permite reafirmar una vez más que en muchos casos los equipos tecnológicos como celulares, tablets, o laptops, no son un distractor dentro de las aulas de clase, si se mira desde otras perspectivas, estos pueden ser utilizados como una herramienta más dentro de cualquier proceso académico. En esta ocasión será de utilidad dentro del área de la salud, específicamente en el programa de fisioterapia de la universidad Simón Bolívar, sede Barranquilla, esto para contribuir al fortalecimiento de la formación de los profesionales, abriendo camino a una educación superior inmersa en tecnología y buenas prácticas.

Referencias bibliográficas

1. B. Miguélez-Juan, P. Núñez Gómez y L. Mañas-Viniegra, “La Realidad Virtual Inmersiva como herramienta educativa para la transformación social: Un estudio exploratorio sobre la percepción de los estudiantes en Educación Secundaria Postobligatoria”. *Aula Abierta*, vol. 48, nº 2, pp. 157-166, 2019.
2. H. G. Hernández Palma, J. Solórzano Movilla, y J. Jinete Torres, “La Teoría de restricciones para los procesos de gestión y control en las IPS del Caribe Colombiano”. *Investigación e Innovación en Ingenierías*, vol. 8, n.º 1, pp. 54–68, ene. 2020.
3. H. Arias Flores, J. Jadán Guerrero y L. Gómez Luna, “Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking”, 2019. [En línea]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6974899>. [Último acceso: 2019].
4. P. A. Osorio Villa, M. B. Ángel Franco y A. Franco Jaramillo, “EL USO DE SIMULADORES EDUCATIVOS PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA DE PREGRADO”. *RevistaQ*, vol. 7, nº 13, pp. 1-23, 2012.
5. M. d. R. Neira Piñeiro y E. d. M. Pérez, “Educación literaria y promoción lectora apoyadas en entornos literarios inmersivos con realidad aumentada”. *Ocnos Revista de estudios sobre lectura*, pp. 1-19, 2021.
6. M. O. K. E. C. R. J. O. X. Basogain, “Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente”. *Academia*, pp. 1-9, 2007.
7. V. A. Herman, “PEDAGOGÍA DOCENTE”, 2012. [En línea]. Available: <https://pedagogiadocente.wordpress.com/modelos-pedagogicos/la-escuela-tradicional/>.
8. R. Urcid Puga, C. Rojas y J. Rojas, “Modelo multidireccional para la generación de innovación educativa”. *Revista de Investigación Apuntes Universitarios*, vol. 8, nº 3, pp. 1-23, 2018.
9. R. G. López, “ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DIDÁCTICOS”, 2002. [En línea]. Available: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=638360>.

10. A. P. Hernández, "LA MOTIVACIÓN EN LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS". Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 5, nº 2, pp. 1- 13, 2005.
11. M. N. Selzer, N. F. Gazcón, J. M. Trippel Nagel, M. L. Larrea, S. M. Castro y E. A. Bjerg, "Tecnologías inmersivas aplicadas: realidad virtual y aumentada". Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, pp. 366-370, 2018.
12. G. A. Contreras G. y P. Carreño M., "SIMULADORES EN EL ÁMBITO EDUCATIVO: UN RECURSO DIDÁCTICO PARA,". Ingenium Revista de la Facultad de Ingeniería, nº 25, pp. 1-13, 2012.
13. S. Gibbons, "Nielsen Norman Group". nngroup, 31 Julio 2016. [En línea]. Available: <https://www.nngroup.com/articles/design-thinking/>.
14. L. D. Sanjuán, "LA OBSERVACIÓN", 1 2011. [En línea]. Available: chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf.
15. J. Martínez Garcés y J. Barreto Ferreira, "Modelo de planeación para la inversión tecnológica en centros de investigación universitarios". Investigación e Innovación en Ingenierías, vol. 7, n.º 2, 2019. DOI: <https://orcid.org/0000-0002-8120-3285>
16. L. González y Ó. Espinoza, "CALIDAD DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR". Calidad en la educación, nº 28, pp. 2-29, 2008.
17. O. E. Castro Guiza, "La indecencia del trabajo informal en Colombia". Justicia, vol. 23, n.º 33, pp. 200–223, dic. 2017.
18. C. R. Bello, "La realidad aumentada: lo que debemos conocer". Universidad distrital Francisco jeso de caldas., p. 5, 2017.