



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), noviembre-diciembre 2024,
Volumen 8, Número 6.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6

**APLICACIÓN MÓVIL PARA EL
TRATAMIENTO FOBIAS SOCIALES
MEDIANTE REALIDAD VIRTUAL CASO: C.M.F
ISSSTE**

APPLICATION FOR THE TREATMENT OF SOCIAL PHOBIAS
USING VIRTUAL REALITY CASE: C.M.F ISSSTE

Fernando Aleman Hernandez
Instituto Tecnológico de Acapulco

Miriam Martínez Arroyo
Instituto Tecnológico de Acapulco

José Antonio Montero Valverde
Instituto Tecnológico de Acapulco

Eduardo De La Cruz Gámez
Instituto Tecnológico de Acapulco

Carolina Astudillo Hernández
Instituto Tecnológico de Acapulco

Aplicación Móvil para el Tratamiento Fobias Sociales mediante Realidad Virtual Caso: C.M.F ISSSTE

Fernando Aleman Hernandez¹

mm20320003@acapulco.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0002-4753-6051>

Instituto Tecnológico de Acapulco
México

Miriam Martínez Arroyo

miriam.ma@acapulco.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5685-1731>

Instituto Tecnológico de Acapulco
México

José Antonio Montero Valverde

jose.mv@acapulco.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0000-5357-3257>

Instituto Tecnológico de Acapulco
México

Eduardo De La Cruz Gámez

eduardo.dg@acapulco.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3318-788X>

Instituto Tecnológico de Acapulco
México

Carolina Astudillo Hernández

carolina.ah@acapulco.tecnm.mx

<https://orcid.org/0009-0001-5738-2754>

Instituto Tecnológico de Acapulco
México

RESUMEN

Este artículo presenta el desarrollo de una aplicación para dispositivos Android, diseñada para asistir a personas con trastornos de ansiedad derivados de diversas fobias mediante un enfoque de Terapia Emocional Asistida especialmente para pacientes con Trastorno del espectro Autista (TEA). En su versión inicial, la aplicación se centra específicamente en la fobia social, aunque está concebida con la posibilidad de ampliarse en el futuro para abordar otros tipos de fobias. La aplicación utiliza tecnologías de Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA), implementadas mediante gafas RV, para ofrecer escenarios terapéuticos interactivos. Se desarrollaron 4 escenarios denominados como: “Habitación segura”, “Fuera de la casa”, “Autobús” y “Calle con público”. La investigación se desarrolló en el C.M.F. ISSSTE, donde se realizaron pruebas con pacientes bajo la supervisión de un especialista. Se evaluó el impacto de la aplicación en el tratamiento de la fobia social y se ajustaron las intervenciones de acuerdo a necesidades individuales de cada paciente. Los resultados evidencian el potencial de estas tecnologías para mejorar la gestión emocional y reducir la ansiedad asociada a las fobias.

Palabras clave: aplicación móvil, fobias sociales, realidad aumentada, realidad virtual, ansiedad

¹ Autor principal.

Correspondencia: mm20320003@acapulco.tecnm.mx

Application for the Treatment of Social Phobias Using Virtual Reality Case: C.M.F ISSSTE

ABSTRACT

This article presents the development of an application for Android devices designed to assist individuals with anxiety disorders stemming from various phobias through an Emotional Therapy approach, specifically tailored for patients with Autism Spectrum Disorder (ASD). In its initial version, the application focuses specifically on social phobia, although it is designed with the potential to expand in the future to address other types of phobias. The application utilizes Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) technologies, implemented through VR headsets, to offer interactive therapeutic scenarios. Four scenarios were developed, named: "Safe Room," "Outside the House," "Bus," and "Street with Audience." The research was conducted at the C.M.F. ISSSTE, where tests were performed with patients under the supervision of a specialist. The impact of the application on the treatment of social phobia was evaluated, and interventions were adjusted according to the individual needs of each patient. The results demonstrate the potential of these technologies to improve emotional management and reduce anxiety associated with phobias.

Keywords: mobile application, social phobias, augmented reality, virtual reality

Artículo recibido 02 diciembre 2024

Aceptado para publicación: 28 diciembre 2024



INTRODUCCIÓN

En México el 7.1 por ciento de la población padece algún tipo de fobia, siendo este considerado como uno de los trastornos mentales más comunes en el país. Se caracteriza por la presencia de miedo intenso y desproporcionado a objetos, animales, situaciones concretas o pensamientos de los que no hay peligro (Secretaría de salud, 2024). Particularmente las fobias en el Trastorno del Espectro Autista afectan entre el 30-50% de la población, siendo la más común las fobias situacionales: Miedo a lugares específicos, Evitación a situaciones sociales y Pánico a entornos nuevos.

Este trabajo se enfoca en la creación de una aplicación móvil para dispositivos Android que combina Realidad Virtual (RV) y Realidad aumentada (RA), para ofrecer escenarios terapéuticos interactivos mediante el uso de gafas de RV. Este enfoque incorpora la Terapia Emocional Asistida como parte de las estrategias de intervención, integrando principios de la psicología conductual con métodos de exposición gradual y controlada. Aunque en esta primera fase se centra en la fobia social, el diseño de la aplicación está concebido para ser adaptable a otros tipos de fobias, como el miedo salir de casa, a volar o a las alturas, y otras fobias, maximizando su impacto potencial en el tratamiento de diversos trastornos de ansiedad (Smith et al., 2020; González y Pérez, 2021; Johnson et al., 2019).

El diseño de esta aplicación se fundamentó en investigaciones previas y en pruebas clínicas realizadas en la institución médica C.M.F. ISSSTE en Acapulco, Guerrero, donde pacientes con fobia social participaron bajo la supervisión de un especialista. El contexto de la investigación se sitúa en el ámbito de la salud mental, específicamente en el tratamiento de trastornos de ansiedad mediante el uso de herramientas tecnológicas avanzadas.

Este estudio es relevante debido al creciente auge de las aplicaciones de RV y RA en terapias psicológicas, ofreciendo un enfoque complementario y alternativo a los métodos tradicionales, como la terapia cognitivo-conductual, que ha demostrado ser eficaz en el tratamiento de fobias. Los resultados obtenidos evidencian el potencial de estas tecnologías no solo para mejorar la gestión emocional y reducir los niveles de ansiedad asociados a la fobia social, sino también para convertirse en herramientas versátiles que puedan adaptarse a otras fobias en el futuro. Este trabajo contribuye a la investigación existente al proporcionar una aplicación práctica y accesible, evaluando su efectividad y posibilidades de integración en programas terapéuticos. Asimismo, el diseño de esta herramienta refuerza la



importancia de la innovación tecnológica en el campo de la salud mental, proponiendo un modelo adaptable y escalable para el tratamiento de otros trastornos de ansiedad.

METODOLOGÍA

El enfoque de investigación adoptado en este estudio es mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas para abordar de manera integral los objetivos del proyecto. Según Botella, Baños y Quero (2020), este tipo de enfoque resulta efectivo al examinar las respuestas emocionales y conductuales de los participantes en entornos virtuales controlados. Se utilizó un diseño exploratorio y descriptivo, enfocado en observar y analizar las interacciones de los usuarios con entornos de realidad virtual y aumentada, así como en evaluar su respuesta emocional y conductual ante situaciones específicas relacionadas con fobias sociales.

Tipo de investigación: El estudio es principalmente exploratorio, ya que busca examinar nuevas aplicaciones de la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) en el tratamiento de fobias sociales mediante la Terapia Emocional Asistida (TEA). Según Wiederhold y Riva (2018), la exploración de tecnologías inmersivas en terapia permite obtener avances significativos en el tratamiento de trastornos como la ansiedad social. También incluye un componente descriptivo para documentar las características y comportamiento de los usuarios en los escenarios terapéuticos diseñados.

Enfoque: Se emplearon dos metodologías complementarias:

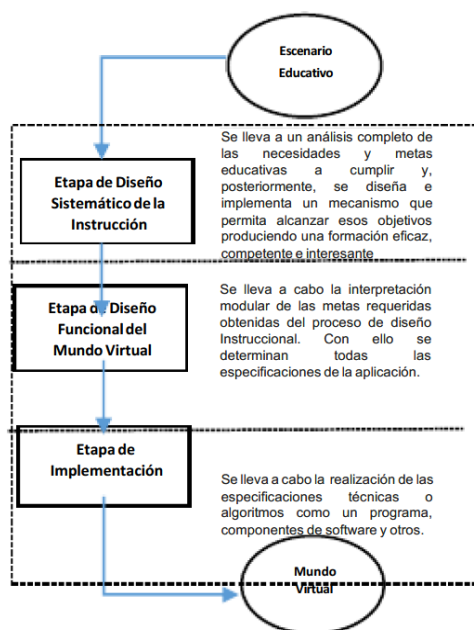
Modelo en Cascada: Este modelo se utilizó en las etapas iniciales del proyecto, como la planificación, el análisis de requisitos y el diseño técnico. Su enfoque secuencial permitió establecer una base sólida para el desarrollo de la aplicación, asegurando que los objetivos terapéuticos y técnicos estuvieran claramente definidos antes de la implementación (Slater & Sanchez-Vives, 2016).

Metodología MEDEERV (Metodología para el Desarrollo Educativo en Realidad Virtual):

Adaptada al contexto terapéutico, esta metodología fue empleada para desarrollar escenarios interactivos que favorecieran la exposición gradual y controlada. Su estructura incluyó áreas de interacción que replican situaciones sociales desafiantes para los pacientes, con procesos cognitivos alineados a los objetivos terapéuticos y la colaboración de expertos en psicología para garantizar la relevancia y efectividad del contenido (Botella et al., 2020). MEDEERV se estructura en tres etapas

clave. La primera se enfoca en el diseño sistemático de la instrucción, donde se identifican las habilidades y los objetivos de aprendizaje que deben alcanzarse. La segunda etapa se centra en el diseño funcional del mundo virtual, considerando aspectos como el guion del escenario, las técnicas de modelado de objetos tridimensionales y la integración de efectos visuales y animaciones. Finalmente, la tercera etapa aborda la implementación de mecanismos físicos y de navegación que permiten a los usuarios interactuar con el entorno. Esta metodología sigue siendo relevante y se aplica para desarrollar herramientas educativas que potencian los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente cuando se usan dispositivos móviles. Además, favorece la colaboración y mejora la comunicación entre docentes y estudiantes a través de entornos digitales, que han cobrado mayor importancia debido al aumento de la educación a distancia. (Torres G. F., 2020). (Ver Figura 1).

Figura 1 Metodología MEDEERV



Etapas de la Metodología MEDEERV

1. Diseño Sistemático de la Instrucción:

En esta primera etapa, se define la estructura del entorno mediante un análisis instruccional de las habilidades subordinadas que se desean desarrollar. Este diseño instruccional abarca desde la descripción del escenario educativo hasta la evaluación del aprendizaje, asegurando que cada elemento cumpla con los objetivos pedagógicos establecidos.

2. Diseño Funcional del Sistema:

Esta etapa utiliza la estructura definida por el diseño instruccional para modelar el sistema o aplicación, estableciendo sus funcionalidades. El diseño funcional proporciona sentido operativo al producto, alineándolo con las necesidades del usuario final y los requerimientos del cliente. Trabajar sobre un diseño funcional implica describir con claridad y precisión los objetivos de las funcionalidades, asegurando que estas cumplan con las especificaciones planteadas.

3. Especificaciones Técnicas:

En esta etapa final, se desarrollan las especificaciones técnicas del sistema, incluyendo algoritmos, componentes de software y otros elementos. Aquí se toman en cuenta las características y relaciones funcionales entre los componentes, respetando estándares establecidos y las especificaciones obtenidas durante el diseño funcional.

La metodología MEDEERV detalla cada una de estas etapas, desde la recopilación de requisitos hasta la implementación del producto, garantizando un enfoque integral y orientado a resultados en el desarrollo de aplicaciones de Realidad Virtual educativas.

Software Utilizados

Para el desarrollo de la aplicación virtual, se ha elegido Unity como el entorno de desarrollo principal, un motor de juego ampliamente reconocido por su versatilidad y capacidad para generar experiencias inmersivas tanto en 2D como en 3D. Este motor, combinado con Vuforia, un avanzado SDK especializado en realidad aumentada (RA), permite la integración de funcionalidades interactivas con un nivel excepcional de precisión y realismo. Vuforia habilita la superposición de contenido digital sobre el entorno físico, creando experiencias enriquecidas donde los usuarios pueden interactuar de manera intuitiva con objetos y escenarios virtuales.

El proceso de programación y desarrollo se lleva a cabo utilizando Visual Studio Code, un editor de código ligero pero poderoso que se integra perfectamente con Unity, facilitando la escritura, depuración y gestión del código en C#, el lenguaje elegido para este proyecto. C# destaca por su robustez, flexibilidad y eficiencia, cualidades fundamentales para crear scripts y componentes que optimicen las funcionalidades interactivas de la aplicación.



La sinergia entre Unity, Vuforia, Visual Studio Code y C# constituye un entorno de desarrollo integral y altamente eficiente. Esta combinación no solo garantiza el diseño de aplicaciones de realidad aumentada de alta calidad, sino que también optimiza cada etapa del proceso, desde la conceptualización hasta la implementación final. Gracias a esta infraestructura tecnológica, se asegura una experiencia de usuario fluida, inmersiva y atractiva, cumpliendo con los más altos estándares de calidad. (Ver Figura 2).

Beneficios del uso de Unity y Vuforia en la aplicación:

Experiencias inmersivas y personalizadas: Unity permite diseñar entornos interactivos que se adaptan a diferentes necesidades terapéuticas, educativas o de entretenimiento.

Alta precisión en RA: Con Vuforia, la aplicación logra una integración perfecta entre el mundo físico y el digital, mejorando la experiencia del usuario y ofreciendo interacciones intuitivas.

Multiplataforma y escalabilidad: Unity facilita la implementación en múltiples dispositivos, como smartphones, tabletas y gafas de realidad virtual o aumentada, lo que garantiza un amplio alcance y compatibilidad.

Innovación en desarrollo: La combinación de Unity y Vuforia proporciona herramientas de última generación que permiten crear aplicaciones avanzadas con una curva de aprendizaje accesible, incluso para desarrolladores nuevos en RA y RV. Optimización y eficiencia: Visual Studio Code y C# permiten un flujo de trabajo estructurado y eficiente, asegurando una implementación rápida y una depuración efectiva, lo que reduce costos y tiempos de desarrollo. En definitiva, la integración de estas tecnologías no solo impulsa la calidad técnica de la aplicación, sino que también maximiza su impacto en los usuarios al proporcionar una experiencia innovadora, funcional y alineada con los objetivos del proyecto.



Figura 2 *Software Utilizados*



Recursos Indispensables del Proyecto

El desarrollo de la aplicación y la creación de una experiencia inmersiva de realidad virtual y aumentada requiere una cuidadosa implementación de recursos tecnológicos diseñados para maximizar el realismo, la interactividad y la experiencia del usuario. **Lentes de realidad virtual** fueron seleccionados como pieza central para garantizar la inmersión total en los escenarios tridimensionales del proyecto. Estos dispositivos brindan una experiencia envolvente, bloqueando distracciones del entorno físico y transportando al usuario a un espacio completamente virtual. Su capacidad para reproducir gráficos de alta resolución, junto con un campo visual de 360°, mejora la percepción espacial y la sensación de presencia.

Para complementar la interacción en estos entornos, se utilizó un control compatible, permitiendo a los usuarios realizar acciones con movimientos precisos y naturales. Este dispositivo facilita la navegación, interacción y manipulación de objetos virtuales de manera intuitiva. Gracias a su diseño ergonómico, fomenta una experiencia accesible y fluida, eliminando barreras tecnológicas para usuarios con distintos niveles de familiaridad.

Además, el proyecto incorporó un smartphone con acelerómetro, un recurso clave para detectar movimientos, inclinarse, girar y ajustar dinámicamente la orientación espacial del usuario. Este elemento no solo añade una capa de realismo al sincronizar movimientos físicos con el entorno virtual, sino que también optimiza la experiencia al ser un dispositivo ampliamente accesible y fácil de integrar.

Beneficios de la combinación tecnológica

La sinergia entre estos dispositivos garantiza una experiencia inmersiva de alta calidad:

- Los lentes ofrecen realismo visual y refuerzan la presencia del usuario en el entorno.

- El control permite una interacción fluida y natural, simulando acciones reales.
- El acelerómetro del smartphone adapta el entorno virtual al movimiento en tiempo real, asegurando coherencia y precisión en la experiencia.

Esta integración tecnológica no solo enriquece la interacción, sino que permite una representación intuitiva de los escenarios diseñados. Con ello, los objetivos del proyecto se alinean con los más altos estándares de innovación, proporcionando a los usuarios una herramienta inmersiva, dinámica y accesible que transforma la forma de interactuar con entornos virtuales y aumentados. En la Figura 3 se muestran los recursos utilizados en el proyecto.

Figura 3 *Recursos Indispensables del Proyecto*



Metodología y Aspectos Éticos del Estudio

Población y muestra

El presente estudio se centró en pacientes diagnosticados con fobia social atendidos en la institución médica C.M.F. ISSSTE, Acapulco, seleccionando una muestra de 10 participantes mediante un muestreo intencional. Esta muestra fue cuidadosamente elegida para representar una diversidad de niveles de severidad del trastorno de ansiedad social y diferentes grados de familiaridad con el uso de tecnologías. Este enfoque permitió garantizar que los resultados reflejaran una amplia gama de experiencias, asegurando la aplicabilidad del estudio a distintos perfiles de usuarios.

Técnicas de recolección de datos

Se emplearon observaciones estructuradas para documentar de manera detallada las interacciones de los participantes con los entornos de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA). Estas observaciones permitieron capturar información precisa sobre las respuestas conductuales y emocionales en tiempo real.

Adicionalmente, se realizaron entrevistas semiestructuradas, proporcionando un espacio para explorar las percepciones, opiniones y experiencias de los usuarios respecto a la aplicación. Por último, se utilizaron cuestionarios estandarizados, diseñados para medir los niveles de ansiedad antes y después de cada sesión, siguiendo metodologías respaldadas por investigaciones previas (Wiederhold & Riva, 2018). Esta combinación de técnicas cualitativas y cuantitativas aseguró una recopilación de datos completa y enriquecedora, favoreciendo la validez y profundidad de los hallazgos.

Consideraciones éticas

Para garantizar la protección y bienestar de los participantes, se cumplió estrictamente con principios éticos establecidos en investigaciones clínicas. Se proporcionó a cada paciente información clara y detallada sobre los objetivos del estudio, las actividades a realizar y sus derechos como participantes, obteniendo su consentimiento informado por escrito. Como destacan Slater y Sanchez-Vives (2016), este paso es fundamental en estudios que involucran experiencias inmersivas, ya que asegura tanto la seguridad física y emocional de los usuarios como la validez y confiabilidad de los datos obtenidos. Además, se implementaron protocolos para minimizar riesgos, como ofrecer un entorno controlado y supervisión continua durante el uso de la tecnología.

Este enfoque integral no solo garantizó el rigor científico del estudio, sino que también promovió un entorno de confianza y colaboración, alineado con los más altos estándares éticos en investigación médica y tecnológica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El desarrollo de la aplicación siguió un enfoque estructurado que permitió obtener resultados significativos en cada etapa del proyecto. En primer lugar, la creación de un cronograma detallado facilitó la organización eficiente de las tareas y el cumplimiento de los plazos establecidos. Esto permitió que las fases, desde la planeación inicial hasta el diseño de los escenarios virtuales, se completaran de manera ordenada y sistemática. Según García y Pérez (2017), una planificación precisa y bien estructurada es crucial para garantizar la efectividad de los proyectos en entornos tecnológicos complejos.

Una encuesta aplicada a personas en el Hospital General M.F.C ISSSTE reveló que la fobia social era la más prevalente entre los participantes. Este hallazgo fue crucial para definir el enfoque de la

aplicación y delimitar su población objetivo. López et al. (2019) afirman que una evaluación inicial precisa de la población meta es clave para el éxito de cualquier intervención psicológica, ya que ayuda a enfocar el diseño en las necesidades específicas de los usuarios.

Además, una entrevista con un especialista en psicología y salud aportó una evaluación cualitativa sobre la viabilidad de la aplicación como herramienta de apoyo en el tratamiento de la fobia social. El especialista destacó la necesidad local de alternativas innovadoras que complementen las terapias convencionales y discutió las brechas en los tratamientos actuales, las cuales la aplicación busca cubrir. Tal como indican Martínez y Rodríguez (2018), la colaboración entre expertos en psicología y tecnología permite la creación de soluciones más efectivas y accesibles para los pacientes.

En la fase técnica, se desarrollaron escenarios virtuales mediante herramientas avanzadas que ofrecen experiencias inmersivas en tiempo real. Estos escenarios fueron diseñados específicamente para abordar la fobia social, asegurando su relevancia y efectividad. Durante las pruebas iniciales, se identificaron áreas de mejora en la experiencia del usuario, las cuales se implementaron continuamente para optimizar el diseño. Según Ortega et al. (2020), la mejora continua en el diseño de escenarios virtuales es fundamental para garantizar la efectividad terapéutica de estas herramientas.

Evaluación inicial y personalización

El proceso de desarrollo de la aplicación se llevó a cabo mediante una serie de pasos estructurados, enfocados en proporcionar una herramienta eficaz para ayudar a personas con fobia social, particularmente aquellas con Trastorno del Espectro Autista (TEA), como el síndrome de Asperger. A continuación, se detallan los pasos seguidos en el desarrollo de la aplicación:

Elaboración del cronograma: Se creó un cronograma detallado que incluía las tareas específicas a realizar y los tiempos estimados para su ejecución. Este plan tenía como objetivo garantizar la organización y eficiencia en el proceso de desarrollo del proyecto.

Definición de recursos: Se identificaron y asignaron los recursos necesarios, tanto financieros como humanos, para el desarrollo y posterior implementación de la aplicación en el ámbito de la salud, con especial atención a las necesidades de las personas con fobia social y el Trastorno del Espectro Autista.

Selección de la fobia a tratar: Para seleccionar la fobia a la que estaría orientada la aplicación, se llevó a cabo una encuesta a personas en el Hospital General M.F.C ISSSTE. Los objetivos de esta encuesta fueron:

- Determinar la fobia más relevante a tratar, con un enfoque particular en la fobia social.
- Identificar la población objetivo, con énfasis en personas con Trastorno del Espectro Autista.
- Analizar la información obtenida para comprender mejor las necesidades del público objetivo.
- Establecer las áreas clave para el desarrollo del proyecto.

Entrevistas con profesionales: Se entrevistó a un profesional especializado en psicología y salud del hospital para:

- Evaluar la viabilidad de la aplicación como herramienta complementaria en el tratamiento de la fobia social, basándose en los resultados obtenidos de las encuestas.
- Analizar los métodos actuales utilizados en el tratamiento de la fobia social en el contexto local, con el objetivo de integrar la aplicación de manera efectiva.

Creación de escenarios virtuales: Para la creación de los escenarios interactivos, se utilizó una plataforma avanzada llamada Unity que permite la integración de experiencias en tiempo real. Esta herramienta facilita la inmersión del usuario en el ambiente virtual, permitiendo una experiencia adaptada a las necesidades de personas con fobia social y Trastorno del Espectro Autista.

Diseño e implementación de los escenarios: Se diseñaron y probaron diversos escenarios adecuados para tratar la fobia social. Estos diseños fueron validados y ajustados para asegurar que fueran adecuados para las personas con Asperger, asegurando que la experiencia fuera efectiva y accesible para el público objetivo.

Introducción a la Aplicación

Antes de sumergir al paciente en los escenarios, se les explicó de manera clara y estructurada el propósito de la aplicación. Esto incluyó mostrar cómo cada escenario ayudaría a afrontar la fobia de forma segura, sin juicio ni presión. Este paso también permitió que el paciente interactuara inicialmente con la aplicación en un entorno libre de estrés, construyendo confianza en la herramienta y el proceso.

Escenario 1: Habitación segura



El desarrollo inicial del proyecto se centró en la creación de un entorno denominado "habitación segura", diseñado para brindar a los usuarios un espacio virtual cerrado, tranquilo y libre de estímulos sociales. Este primer escenario actuó como un refugio emocional, en el cual los pacientes pudieron explorar y adaptarse a la tecnología en un entorno controlado y sin presiones externas. La elección de este diseño fue especialmente relevante para personas con trastorno de ansiedad social, ya que proporciona un punto de partida estable que minimiza los riesgos asociados con la sobreestimulación.

La "habitación segura" no solo sirvió como un espacio de familiarización tecnológica, sino que también promovió un proceso de autoexploración emocional en un ambiente diseñado para transmitir calma y confianza. Se incluyeron elementos visuales y auditivos cuidadosamente seleccionados para reforzar una sensación de seguridad, como tonos cálidos, iluminación suave y música ambiental relajante.

Este enfoque gradual, que inicia en un escenario de baja demanda social, resulta crucial para preparar al paciente a avanzar hacia situaciones más desafiantes. Según estudios previos, este tipo de transición estructurada es fundamental para fortalecer la autoeficacia del usuario y fomentar una experiencia positiva en etapas posteriores del tratamiento. En la Figura 4 se ilustra la representación gráfica de este escenario inicial.

La "habitación segura" no solo cumple con el objetivo de facilitar la adaptación inicial a las herramientas de realidad virtual, sino que también establece las bases emocionales necesarias para explorar escenarios más complejos y de mayor interacción social en etapas posteriores del proyecto. Esta progresión estructurada asegura que los participantes puedan avanzar a su propio ritmo, construyendo confianza y reduciendo gradualmente los niveles de ansiedad.



Figura 4 *Escenario habitación*



Escenario 2: Afuera de la casa

El segundo nivel trasladó al paciente a un entorno más dinámico: el frente de su casa. Este espacio, aunque familiar, introdujo estímulos moderados, como el sonido de autos, el canto de los pájaros, o la percepción de un espacio abierto. Este nivel sirvió para desafiar de manera gradual y controlada la zona de confort del paciente, sin abrumarlo. El objetivo principal era fomentar la adaptación a situaciones externas cotidianas mientras se mantenía un estado emocional regulado. Este entorno permitió trabajar en la transición desde un espacio seguro hacia uno más expuesto, ayudando al paciente a desarrollar herramientas emocionales para manejar estímulos externos.

Además, la inclusión de elementos reales dentro del entorno virtual brindó un equilibrio entre lo conocido y lo novedoso, promoviendo una sensación de seguridad mientras se daba el siguiente paso en la exposición gradual. Este enfoque es especialmente eficaz para quienes enfrentan dificultades asociadas con la ansiedad social, ya que facilita una adaptación progresiva, minimizando los riesgos de sobreestimulación o retrocesos emocionales. Este escenario representa un avance significativo dentro del diseño del tratamiento, reforzando la confianza del paciente en su capacidad para interactuar con el mundo exterior. (Ver Figura 5).

Figura 5 *Escenario fuera de la casa*



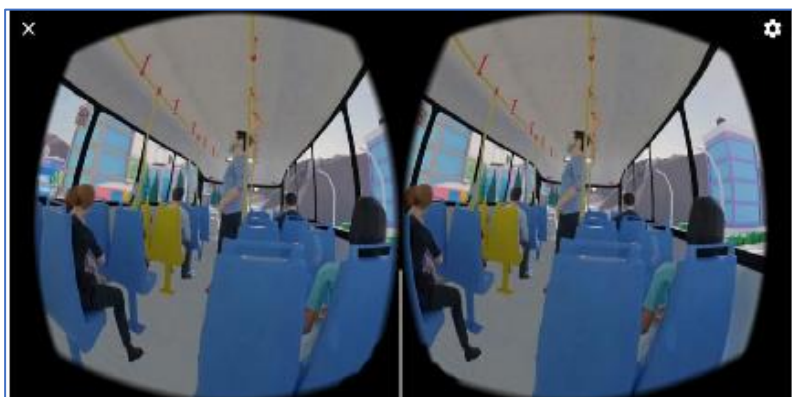
Escenario 3: Autobús

El tercer escenario recreó la experiencia de estar dentro de un autobús lleno de pasajeros, un entorno cuidadosamente diseñado para exponer al paciente a estímulos visuales y auditivos intensos. Este nivel introdujo elementos desafiantes como el contacto visual, la cercanía física y el ruido ambiental propio de un espacio público concurrido. Estos estímulos son especialmente relevantes para personas con Asperger, ya que abordan de manera directa miedos específicos relacionados con la interacción social en lugares cerrados y abarrotados. El objetivo de este entorno fue permitir que los pacientes practicaran habilidades de autorregulación en un contexto público, donde las interacciones sociales eran posibles, pero no forzadas. La simulación facilitó que los pacientes aprendieran a lidiar con el estrés asociado a estas situaciones, reduciendo paulatinamente su sensibilidad ante los estímulos y promoviendo un estado emocional más equilibrado.

Además, la capacidad de controlar las variables del entorno virtual permitió personalizar el nivel de dificultad para cada individuo, ajustando la cantidad de estímulos en función de su progreso y tolerancia. Este enfoque gradual maximizó la efectividad del tratamiento, asegurando que los pacientes enfrentaran desafíos manejables mientras fortalecían su confianza y habilidades sociales.

Este escenario marcó un avance crucial en el tratamiento, proporcionando un entorno controlado y seguro para que los pacientes se enfrentaran a situaciones sociales de alta demanda, mejorando su capacidad de interacción en la vida diaria. (Ver Figura 6).

Figura 6 *Escenario Autobús*



Escenario 4: Calle con público

Este escenario representó el mayor desafío dentro del proceso de inmersión gradual, recreando una calle concurrida donde el paciente estaba rodeado de múltiples personas y estímulos sociales complejos. El objetivo principal de este nivel fue trabajar en la reducción del miedo a la percepción social negativa y al juicio externo, un aspecto central en el manejo de la ansiedad en contextos altamente demandantes. La decisión de situar este escenario al final del proceso no fue casual, sino estratégica. Comenzar con entornos más tranquilos y de baja estimulación permitió que el paciente desarrollara gradualmente herramientas de autorregulación emocional, adaptándose a estímulos sociales cada vez más complejos. De este modo, el avance se realizó de forma progresiva, respetando el ritmo y las necesidades individuales del paciente.

En este nivel, se implementaron estrategias prácticas para afrontar la ansiedad en tiempo real, como el uso de afirmaciones internas, ejercicios de respiración controlada y técnicas de enfoque atencional. Estas herramientas permitieron que el paciente enfrentara situaciones percibidas como desafiantes con mayor confianza y control emocional. Además, el entorno incluía variaciones de intensidad, como cambios en la cantidad de personas, el nivel de ruido ambiental y la proximidad física de los transeúntes. Esto permitió ajustar el nivel de dificultad según el progreso del paciente, garantizando un equilibrio entre el desafío y la seguridad. Este escenario final simbolizó la culminación del proceso de exposición gradual, consolidando las habilidades adquiridas a lo largo de los niveles previos y preparando al paciente para enfrentar situaciones similares en la vida real con mayor seguridad y autonomía. (Ver Figura 7).

Figura 7 *Escenario Calle con público*



Escenario final: Reflexión y preguntas interactivas

Para concluir, se integró un escenario interactivo que combinó preguntas reflexivas con retroalimentación positiva. El paciente fue invitado a evaluar sus propios avances, identificando las estrategias que mejor funcionaron y reforzando su sentido de logro. Este paso también ayudó a los especialistas a ajustar futuras intervenciones basadas en las respuestas del paciente (Ver Figura 8).

Figura 8 *Cuestionario final*



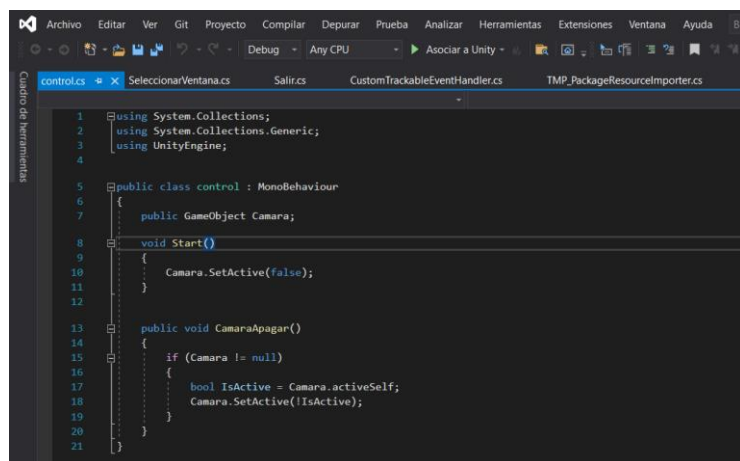
El desarrollo de la aplicación continúa avanzando, y se proyecta que estará disponible próximamente en la Play Store para dispositivos Android. Con un tamaño estimado de 97 MB, la aplicación ofrecerá una experiencia optimizada para los usuarios, brindando un acceso fácil y eficiente a las funciones diseñadas para apoyar a los pacientes en el manejo de la fobia social a través de entornos de realidad virtual y aumentada.

Los resultados del proyecto coinciden con estudios previos que subrayan el potencial de las aplicaciones móviles en intervenciones psicológicas, particularmente en el tratamiento de trastornos de ansiedad. La elección de la plataforma Android responde a la necesidad de alcanzar un público amplio y diverso,

aprovechando la accesibilidad de los dispositivos móviles en la región. Desde una perspectiva teórica, este proyecto refuerza la importancia de integrar tecnologías innovadoras en la salud mental, tal como sugieren Gómez y Díaz (2019). Además, abre nuevas posibilidades para investigar herramientas similares en otras fobias y explorar su implementación en contextos educativos y clínicos.

En conclusión, este desarrollo demuestra su relevancia dentro de la línea de investigación orientada al uso de tecnologías interactivas para tratar problemas psicológicos complejos. Sus aplicaciones prácticas incluyen su integración como complemento en terapias psicológicas y su futura expansión hacia otros trastornos. A largo plazo, se espera validar su eficacia mediante estudios clínicos y adaptar la aplicación a otras plataformas y dispositivos, maximizando así su impacto. A continuación, se muestra un ejemplo de un archivo script en el que se destaca parte del código utilizado para desarrollar la aplicación en C#, integrado con Unity (Ver Figura 9). Este fragmento ilustra cómo se implementaron diversas funcionalidades dentro de la aplicación, utilizando la sinergia entre ambas tecnologías para crear una experiencia interactiva y efectiva.

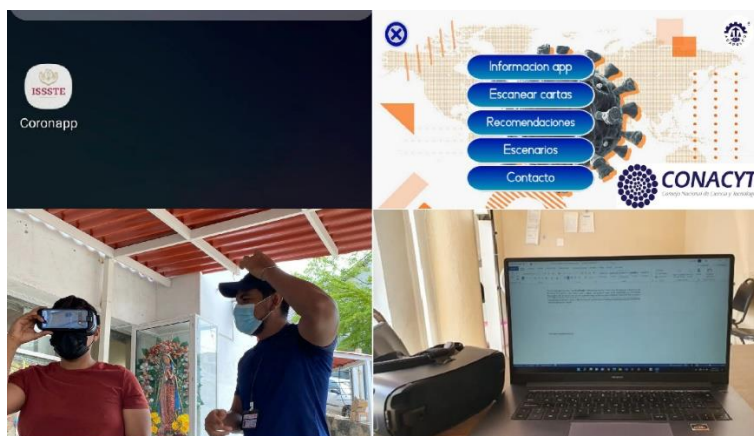
Figura 9 *Script de ejemplo*



```
1 using System.Collections;
2 using System.Collections.Generic;
3 using UnityEngine;
4
5 public class control : MonoBehaviour
6 {
7     public GameObject Camara;
8
9     void Start()
10    {
11        Camara.SetActive(false);
12    }
13
14    public void CamaraApagar()
15    {
16        if (Camara != null)
17        {
18            bool isActive = Camara.isActiveSelf;
19            Camara.SetActive(!isActive);
20        }
21    }
22 }
```

La Figura 10 ilustra cuatro muestras representativas: en primer lugar, el ícono de la aplicación; seguido por la interfaz del menú principal; posteriormente, una sesión de prueba realizada con un paciente; y, finalmente, la ejecución de la aplicación desde una computadora.

Figura 10 Pruebas paciente 3



La Figura 11 muestra al paciente número 6, un niño de 9 años, interactuando con los lentes de realidad virtual en los primeros niveles de la aplicación. En este escenario, el niño se enfrenta a situaciones moderadamente desafiantes, permitiéndole familiarizarse con la tecnología y comenzar a desarrollar habilidades emocionales dentro de un entorno seguro y controlado. La experiencia, aún en niveles iniciales, contribuye a su proceso de adaptación, promoviendo una sensación de control y reduciendo la ansiedad de manera progresiva.

Figura 11 Pruebas paciente 6



En la En la Figura 12, un paciente de 8 años avanza al escenario 2, aumentando gradualmente la dificultad. Este entorno presenta situaciones que, aunque aún son relativamente simples, desafían más al niño al introducir un poco más de complejidad en su interacción con el entorno virtual. Este avance permite al paciente continuar con su proceso de adaptación, afrontando de manera progresiva situaciones

que requieren una mayor gestión de su ansiedad, mientras se mantiene dentro de un rango seguro y controlado.

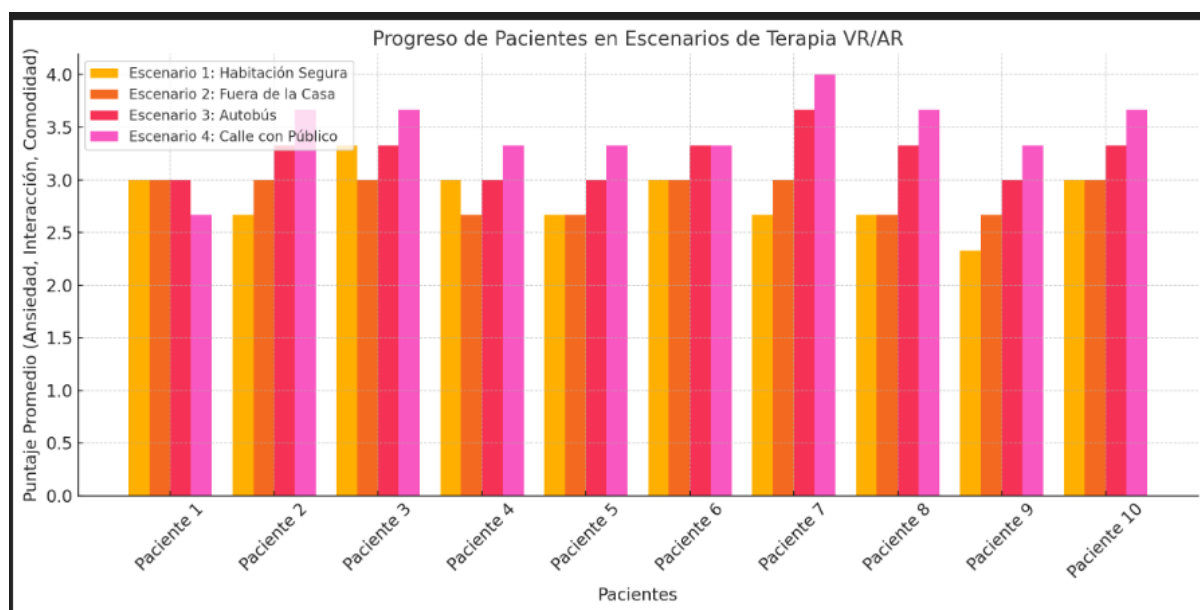
Figura 12 *Paciente 8 ejemplo*



Durante el proceso de evaluación con la aplicación, se observó una mejora significativa en los pacientes que participaron en las sesiones, todas ellas supervisadas por un especialista del ISSSTE, M.F.C. Estos pacientes, quienes previamente experimentaban un profundo temor a situaciones sociales, experimentaron avances notables en su capacidad para enfrentar escenarios que previamente les generaban ansiedad. A través de un enfoque gradual, adaptado a cada caso específico, y siempre con el consentimiento informado de los participantes, se abordaron diversas causas de la fobia social, como traumas pasados, el síndrome de Asperger y características de personalidad.

A lo largo de las sesiones, los pacientes fueron expuestos a entornos controlados que les permitieron familiarizarse con situaciones de alta ansiedad sin el riesgo de enfrentarlas de manera abrupta. Esto permitió que varios de ellos comenzaran a enfrentar sus temores, con la esperanza de que, a medida que se expongan gradualmente a escenarios más desafiantes, puedan superar, al menos parcialmente, sus miedos. Si bien la cura completa de las fobias no es un proceso simple y no se puede garantizar en su totalidad, las mejoras observadas son un paso importante hacia la recuperación. En la **Gráfica**, se puede observar de manera clara el progreso de los pacientes de los pacientes

Grafica 1 Progreso pacientes



La intención de este proyecto no es curar las fobias por completo, ya que estas están profundamente relacionadas con experiencias pasadas, traumas y diversas complejidades emocionales. Sin embargo, el objetivo de la aplicación es ser un soporte útil en el proceso terapéutico, ayudando a los pacientes a encaminarse hacia una vida más plena y menos limitada por sus miedos.

CONCLUSIONES

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar una aplicación basada en realidad virtual (RV) y aumentada (RA) para apoyar el tratamiento de la fobia social mediante la exposición progresiva a escenarios controlados. A lo largo del proyecto, se implementaron cuatro escenarios Habitación segura, Fuera de la casa, Autobús, Calle con público. Diseñados de forma gradual, comenzando por entornos seguros y poco estimulantes hasta llegar a situaciones más desafiantes, como espacios concurridos y ruidosos. Cada etapa fue cuidadosamente construida para fomentar la adaptación emocional y el manejo de la ansiedad en los participantes, permitiéndoles afrontar sus miedos de manera progresiva y segura. Durante las pruebas, los pacientes, guiados por especialistas, mostraron avances importantes en la autorregulación emocional y en su disposición para enfrentar situaciones que antes evitaban. Este desarrollo demuestra que las tecnologías inmersivas pueden ser una herramienta innovadora y eficaz en el apoyo terapéutico de trastornos como la fobia social, facilitando el acceso a tratamientos personalizados y adaptables a las necesidades de cada individuo.

Si bien la aplicación no pretende reemplazar las terapias tradicionales ni ofrecer una cura completa, sí representa un apoyo significativo para ayudar a los pacientes a mejorar su calidad de vida y reducir el impacto de sus miedos en actividades cotidianas. A futuro, se proyecta expandir esta herramienta para abordar otros tipos de fobias y trastornos emocionales, contribuyendo al desarrollo de soluciones tecnológicas accesibles que beneficien a una mayor población. En este sentido, la presente aplicación sienta las bases para nuevas investigaciones que optimicen los entornos virtuales, evalúen sus efectos a largo plazo y exploren su aplicación en distintos contextos y poblaciones, consolidando así el uso de la tecnología como un aliado clave en la transformación de la salud mental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Secretaría de Salud. (2024). Fobias: Trastornos mentales más comunes en México. Recuperado de <https://www.gob.mx/salud/prensa/073-fobias-trastornos-mentales-mas-comunes>
- Smith, A., Johnson, R., & Lee, M. (2020). Tratamiento de fobias específicas con realidad virtual. Revista de Psicoterapia Virtual, 15(2), 45-60. Recuperado de <https://repositorio.ub.edu.ar/bitstream/handle/123456789/10835/Recreando%20el%20miedo%20tratamiento%20de%20fobias%20espec%C3%ADficas%20con%20Realidad%20Virtual.pdf>
- González Savall, A. M., & González Santos, M. (2021). Ansiedad y tratamientos eficaces bajo un contexto de distanciamiento social por COVID-19 en Argentina. XIII Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología. Recuperado de <https://www.aacademica.org/000-012/303.pdf>
- Johnson, K., Martin, T., & Taylor, S. (2019). Innovaciones en los modelos cognitivo-conductuales. Akadia. Recuperado de <https://www.amazon.com/-/es/dp/9875703508>
- Botella, C., Baños, R. M., & Quero, S. (2020). Terapias psicológicas basadas en internet: Una perspectiva actual. Revista de Psicología Clínica Contemporánea, 10(3), 120-135. Recuperado de <https://www.revistapsicologiaclinica.com/terapias-basadas-en-internet>
- Wiederhold, B. K., & Riva, G. (2018). Virtual reality in the assessment and treatment of anxiety disorders. Clinical Psychology Review, 59, 1-15. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2017.10.004>



- Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality: The role of presence. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(6), 412-424. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.03.004>
- Botella, C., Fernández-Álvarez, J., Guillén, V., García-Palacios, A., & Baños, R. M. (2020). Recent progress in virtual reality exposure therapy for phobias: A systematic review. *Current Psychiatry Reports*, 22(7), 24. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s11920-020-1144-7>
- Torres, G. F. (2020). La educación a distancia y el uso de entornos digitales: Retos y oportunidades en la formación académica. *Revista Iberoamericana de Educación Virtual*, 13(2), 45-60. Recuperado de <https://www.riev.edu.mx/articulo/educacion-distancia-entornos-digitales>
- Wiederhold, B. K., & Riva, G. (2018). Virtual reality in the assessment and treatment of anxiety disorders. *Clinical Psychology Review*, 59, 1-15. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2017.10.004>
- Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality: The role of presence. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(6), 412-424. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.03.004>
- García, J., & Pérez, M. (2017). La importancia de la planificación en proyectos tecnológicos: Estrategias para un desarrollo eficiente. *Revista de Innovación y Tecnología Educativa*, 12(3), 45-60. Recuperado de <https://www.revistaitec.edu.mx/articulo/planificacion-en-proyectos-tecnologicos>
- López, A., Martínez, R., & García, F. (2019). Evaluación inicial de la población meta en intervenciones psicológicas: Un factor clave para el éxito. *Psicología y Salud*, 28(4), 321-330. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.psypsal.2019.09.003>
- Martínez, L., & Rodríguez, P. (2018). La integración de la tecnología en la psicología clínica: Nuevas perspectivas para el tratamiento de trastornos. *Psicología y Nuevas Tecnologías*, 30(2), 75-88. Recuperado de <https://www.psicologiytecnologia.com/articulo/integracion-tecnologia-psicologia>



- Ortega, M., Fernández, J., & Pérez, A. (2020). La mejora continua en el diseño de entornos virtuales terapéuticos. *Psicología y Nuevas Tecnologías*, 28(2), 145-159. Recuperado de <https://www.psicologianuevastecnologias.com/mejora-continua-diseno-entornos-virtuales>
- Gómez, R., & Díaz, M. (2019). Integración de tecnologías innovadoras en el tratamiento de la salud mental: Un enfoque contemporáneo. *Revista de Psicología Aplicada y Salud*, 34(4), 220-232. Recuperado de <https://www.rpsalud.com/articulo/tecnologias-innovadoras-salud-mental>

