



**Universidad  
Europea** CANARIAS

# Propuesta de intervención en pacientes con claustrofobia mediante exposición con realidad virtual.

---

Trabajo fin de Máster

---

**Autor/a:** Abel Somoza Muñoz

**Tutor/a:** Nayra Caballero Estebaranz

4 de febrero de 2025

## Resumen

La siguiente propuesta consiste en una intervención para el tratamiento de la claustrofobia mediante realidad virtual (RV). La claustrofobia es un trastorno de ansiedad que implica un miedo intenso a los espacios cerrados. Esta propuesta de intervención hace uso de la terapia de exposición mediante RV, utilizando gafas MetaQuest 3 y el software Phobos para crear entornos inmersivos. Además, se desarrollan e implementan técnicas de afrontamiento como la visualización y la respiración diafragmática. El enfoque incluye tareas de grounding diseñadas e integradas en los entornos virtuales para desensibilizar gradualmente los estímulos fóbicos de una manera controlada. En la intervención se evalúa la eficacia terapéutica (CLQ), la experiencia del usuario con los entornos virtuales (IPQ) y la satisfacción con la intervención en general (CRES-4). Se espera que los resultados reduzcan los síntomas de la fobia y mejoren la calidad de vida del paciente, demostrando el potencial de las tecnologías avanzadas como herramientas terapéuticas innovadoras en salud mental.

**Palabras clave:** claustrofobia, grounding, realidad virtual, respiración diafragmática, terapia de exposición.

## Abstract

The following proposal consists of an intervention for the treatment of claustrophobia using virtual reality (VR). Claustrophobia is an anxiety disorder that involves an intense fear of enclosed spaces. This intervention proposal makes use of VR exposure therapy, using MetaQuest 3 goggles and Phobos software to create immersive environments. In addition, coping techniques such as visualization and diaphragmatic breathing are developed and implemented. The approach includes grounding tasks designed and integrated into the virtual environments to gradually desensitize phobic stimuli in a controlled manner. The intervention assesses therapeutic efficacy (CLQ), user experience with the virtual environments (IPQ),

and satisfaction with the overall intervention (CRES-4). The results are expected to reduce phobia symptoms and improve the patient's quality of life, demonstrating the potential of advanced technologies as innovative therapeutic tools in mental health.

***Key words:*** claustrophobia, diaphragmatic breathing, exposure therapy, grounding, virtual reality

## **Introducción**

### **Fobias. Características y Epidemiología**

Las fobias específicas son trastornos de ansiedad que se caracterizan por un miedo intenso e irracional hacia ciertos objetos o situaciones, y a menudo resultan en comportamientos de evitación que afectan la funcionalidad del individuo, teniendo consecuencias especialmente presentes en el desarrollo normal de las interacciones sociales (American Psychiatric Association, 2013). La American Psychological Association (APA) explica que las fobias son trastornos de ansiedad intensos y específicos que se desarrollan, en muchos casos, debido a una combinación de factores genéticos, biológicos y ambientales. Las fobias pueden tener un origen en experiencias traumáticas o eventos estresantes que llevan a una asociación negativa con un estímulo específico. Esta respuesta de miedo puede activarse automáticamente ante el estímulo fóbico y no está necesariamente ligada a una amenaza real.

Añadido a lo anterior, la APA resalta que el condicionamiento clásico es una explicación clave en el desarrollo de fobias: cuando un estímulo neutral se asocia repetidamente con un evento desagradable, el estímulo inicialmente neutro puede empezar a desencadenar una respuesta de miedo condicionada. Además, este proceso se ve reforzado por el condicionamiento operante, ya que la evitación del estímulo temido, aunque alivia temporalmente la ansiedad, refuerza la conducta de evitación a largo plazo, dificultando que la persona se enfrente a su miedo.

El enfoque de la APA también subraya la importancia de factores biológicos, como la predisposición genética y la sensibilidad del sistema de respuesta al miedo. Esto sugiere que algunas personas pueden ser más vulnerables al desarrollo de fobias debido a la actividad de estructuras cerebrales como la amígdala, que juega un papel fundamental en la regulación de las emociones y la respuesta al miedo. Este componente genético y neurológico junto

con el aprendizaje a través de experiencias y observación, contribuye a que las fobias puedan consolidarse y mantenerse en el tiempo sin tratamiento (American Psychological Association, 2013).

La manifestación de estas fobias se acompaña de síntomas físicos, como sudoración, palpitaciones, y sensación de asfixia, así como de síntomas psicológicos de pérdida de control (LeBeau et al., 2010). El impacto de las fobias no solo afecta la salud mental de los individuos, sino que también está relacionado con otras condiciones como la depresión y el abuso de sustancias (Stein et al., 2010). Este estudio longitudinal recalca la necesidad de intervenciones tempranas para reducir la incidencia de fobias persistentes y sus efectos en la salud general del paciente. Según Harvard Health Publishing (2019), aunque la mayoría de las personas acaban superando la mayoría de las fobias generadas principalmente durante la infancia gracias a la experiencia vital, son también muchos los adultos que siguen teniendo un estilo de vida restringido y condicionado a sus fobias. Estudios epidemiológicos como el de Kessler et al. (2005) muestran que las fobias específicas son comunes a nivel global, afectando al 7-12% de la población, y son particularmente prevalentes en mujeres.

### **La Terapia de Exposición como Método para el Tratamiento de Fobias**

La terapia de exposición, uno de los enfoques más efectivos en el tratamiento de fobias específicas, se basa en la desensibilización sistemática, que permite al paciente enfrentar sus temores de manera gradual (Emmelkamp, 2004). El proceso terapéutico busca reducir la respuesta de ansiedad mediante la exposición repetida al estímulo fóbico, lo que permite un proceso de habituación y extinción de la respuesta condicionada (Craske et al., 2014).

El metaanálisis de Cuijpers et al. (2016) destaca que la terapia de exposición es efectiva en el 85% de los casos, especialmente cuando se combina con técnicas cognitivas. Este estudio evidencia que las terapias basadas en la exposición superan significativamente los efectos de los tratamientos de placebo o terapias de apoyo. Asimismo, Hofmann et al. (2008) encontraron

que la exposición gradual, o desensibilización sistemática, es particularmente útil para pacientes con altos niveles de ansiedad.

### **Evidencia de la Terapia de Exposición Mediante Realidad Virtual**

La terapia de exposición mediante realidad virtual (TERV) ha ganado reconocimiento como una herramienta eficaz y segura para el tratamiento de fobias, especialmente en casos de miedo a volar, aracnofobia, y acrofobia. La idea de esta tecnología consiste en replicar la sensación generada ante la presencia del estímulo fóbico a través de un entorno virtual controlado al que el paciente se expone por medio de visores o gafas que proyectan la imagen en la totalidad del campo visual del paciente. Este método ofrece un entorno controlado y seguro que facilita la exposición gradual a estímulos difíciles de replicar en entornos tradicionales. El metaanálisis de Carl et al. (2019) incluye estudios que demuestran que los pacientes experimentan una reducción significativa en sus síntomas fóbicos tras completar varias sesiones de TERV. En dicho estudio, la TERV mostró una eficacia significativamente mayor en la reducción de síntomas de ansiedad en comparación con los grupos de control que no recibieron tratamiento o que recibieron tratamientos alternativos. Cabe añadir que no se encontraron diferencias significativas en la eficacia entre la TERV y la exposición in vivo, lo que sugiere que ambas modalidades son igualmente efectivas para disminuir los síntomas de ansiedad. La TERV demostró ser efectiva en una variedad de trastornos de ansiedad, incluyendo fobias específicas, trastorno de pánico y trastorno de estrés postraumático. También se ha encontrado evidencia de la eficacia de la TERV en fobia social, teniendo incluso efectos a largo plazo más interesantes que la terapia tradicional (Horigome et al., 2020). En un estudio controlado aleatorizado, Anderson et al. (2013) comparó la TERV con la exposición in vivo en pacientes con fobia a volar y encontró que los pacientes en el grupo de TERV reportaron una disminución de la ansiedad durante la primera fase de tratamiento, así como una mayor disposición a exponerse al estímulo en la vida real. Este estudio indica que la realidad virtual

es una alternativa viable para personas que encuentran la exposición en vivo demasiado intimidante. La revisión de Rizzo et al. (2019) destaca que la TERV permite modificar de manera precisa y personalizada los estímulos a los que el paciente se enfrenta, brindando un entorno seguro que respete los niveles de exposición para realizar la desensibilización sistemática y practicar habilidades de afrontamiento. Además, cabe mencionar la relevancia de emplear un nivel de tecnología lo suficientemente avanzada para que la sensación de exposición no decaiga en el paciente, según recogen Horigome et al. en su revisión de 2020.

### **El Caso de la Claustrofobia.**

La claustrofobia, se caracteriza por un miedo desproporcionado a los espacios cerrados o confinados, como ascensores, túneles o habitaciones pequeñas. Este miedo puede provocar respuestas fisiológicas intensas como taquicardia, sudoración y sensación de asfixia, así como conductas de evitación que interfieren en la vida diaria. Su prevalencia se estima entre el 2% y el 5% de la población, con mayor incidencia en mujeres (Magee et al., 1996). En el tratamiento de la claustrofobia, la realidad virtual (RV) ha emergido como una herramienta innovadora que permite la exposición gradual a estímulos fóbicos en entornos controlados y personalizables. A diferencia de la exposición en vivo, la RV ofrece al terapeuta la posibilidad de ajustar dinámicamente el grado de exposición y garantizar un entorno seguro, favoreciendo la adherencia al tratamiento y reduciendo el riesgo de sobrecarga emocional. Además, la sensación de inmersión generada por la RV facilita la activación de respuestas emocionales reales, lo que contribuye a la desensibilización del paciente ante los estímulos temidos. Estudios recientes han demostrado que la exposición mediante RV es tan eficaz como la terapia tradicional en vivo, con la ventaja de ser más accesible y flexible (Botella et al., 2017; Carl et al., 2019).

## **Técnicas de Afrontamiento durante la Exposición en Realidad Virtual**

Para optimizar la eficacia de la terapia de exposición mediante realidad virtual (TERV), es fundamental implementar estrategias de regulación emocional que faciliten la habituación progresiva al estímulo fóbico. Dos técnicas ampliamente utilizadas en este contexto son la visualización guiada y la respiración diafragmática, ambas orientadas a reducir la respuesta ansiosa y mejorar la tolerancia del paciente durante la exposición.

La visualización guiada es una técnica en la que el paciente imagina de manera detallada y controlada una situación temida, recreando mentalmente los estímulos fóbicos y las respuestas de afrontamiento. A través de una narrativa estructurada, se guía al paciente para que visualice el escenario temido con detalles sensoriales y emocionales, promoviendo la activación gradual del miedo en un entorno seguro y controlado (Holmes & Mathews, 2010). Esta técnica se basa en el principio de la desensibilización sistemática, permitiendo que el paciente se familiarice con la experiencia fóbica antes de la exposición real, reduciendo la incertidumbre y fortaleciendo su autoeficacia (Rothbaum et al., 2000).

Por otro lado, la respiración diafragmática es una técnica de control autonómico que permite regular la activación del sistema nervioso simpático. Consiste en realizar inspiraciones profundas utilizando el diafragma, promoviendo una mayor oxigenación y una activación del sistema nervioso parasimpático, lo que induce una sensación de calma y reduce los síntomas fisiológicos de la ansiedad, como la hiperventilación y la taquicardia (Kaplan & Tolin, 2011). Investigaciones han demostrado que la respiración diafragmática disminuye significativamente los niveles de cortisol y reduce la activación fisiológica ante situaciones estresantes, facilitando un mejor manejo del miedo durante la exposición (Zope & Zope, 2013). En el contexto de la TERV, esta técnica se puede emplear antes y durante la exposición en realidad virtual para modular la respuesta ansiosa y mejorar la adherencia al tratamiento (Shiban et al., 2017).

Además de las anteriores, debemos pararnos a mencionar la técnica de grounding. Según la APA, el grounding (o técnica de "anclaje" o "arraigo") es una estrategia terapéutica utilizada para ayudar a las personas a mantenerse en el momento presente y reducir la intensidad de emociones abrumadoras, como la ansiedad y el miedo. Las técnicas de grounding se enfocan en reconectar a la persona con su entorno inmediato y su cuerpo, utilizando los sentidos y la atención plena. Estas técnicas son especialmente útiles para personas que experimentan estrés intenso, disociación o síntomas de trauma, ya que ayudan a recuperar el sentido de control y seguridad al centrarse en la realidad del aquí y ahora. En el contexto de TERV, Leahy (2017) sugiere que el grounding permite al paciente mantener el enfoque en el momento presente y contrarrestar las sensaciones de irrealidad o desconexión que pueden surgir en situaciones de alta ansiedad. Este enfoque puede reducir significativamente los episodios de pánico en personas que experimentan síntomas de desrealización o disociación durante la terapia.

### **El Uso de las Nuevas Tecnologías en la Terapia Psicológica**

Las nuevas tecnologías han transformado el acceso y la implementación de la terapia psicológica. Un metaanálisis de Firth et al. (2017) demuestra que el 75% de los usuarios de aplicaciones móviles para la ansiedad experimentaron una mejora en sus síntomas, lo cual evidencia el potencial de estas intervenciones para suplir algunas barreras tradicionales. Este estudio también resalta cómo las intervenciones digitales permiten una intervención continua y personalizada, accesible a usuarios en sus hogares. El uso de aplicaciones móviles para la salud mental ha experimentado un notable incremento en los últimos años. Según un informe de Deloitte Global, se proyecta que el gasto en estas aplicaciones alcanzará aproximadamente 500 millones de dólares en 2022, lo que representa una tasa de crecimiento anual del 20%. Este aumento refleja una tendencia creciente hacia la digitalización de los servicios de salud mental y la adopción de herramientas tecnológicas para el bienestar psicológico. Además, un estudio

publicado en *Ansiedad y Estrés* en 2022 destaca que, aunque el uso de aplicaciones en español para la evaluación e intervención en salud mental es aún limitado, existen resultados prometedores que apuntan hacia la necesidad de seguir investigando este campo para mejorar la calidad y eficiencia de la atención en salud mental.

El análisis de Maples-Keller et al. (2017) destaca que la realidad virtual (VR) es particularmente útil en el tratamiento de trastornos de ansiedad, dado que facilita el control y la personalización del entorno de exposición. Sin embargo, estos enfoques tecnológicos presentan barreras, como el costo y la falta de entrenamiento adecuado para los terapeutas, lo cual puede limitar su aplicación en la práctica clínica general (Andersson et al., 2014). Por todo lo anterior, existe cierto grado de desafío en implementar la tecnología de manera universal en el ámbito de la salud mental, aunque existen proyecciones positivas al respecto.

### **Destinatarios**

La población objetivo de esta intervención está compuesta por adultos jóvenes y de mediana edad, comprendidos en un rango de 18 a 50 años. Este grupo etario ha sido seleccionado debido a su mayor propensión a utilizar tecnología avanzada, lo que facilita la implementación del tratamiento basado en realidad virtual. La población diana lidia con problemas de claustrofobia en su vida diaria, experimentando limitaciones en su estilo de vida. Se decide implementar la propuesta de intervención con residentes de la Comunidad de Madrid para facilitar la intervención por proximidad geográfica.

### **Objetivos generales y específicos**

El objetivo general será desarrollar una intervención mediante software de realidad virtual para el tratamiento de claustrofobia de manera eficaz y satisfactoria para el paciente. Para conseguir este objetivo, se desglosan los siguientes objetivos específicos:

1. Identificar los entornos virtuales que proporcionen una experiencia de inmersión capaces de producir una respuesta ansiosa adaptativa.
2. Recoger la experiencia y necesidades del paciente como usuario para desarrollar un software de realidad virtual óptimo.
3. Analizar la efectividad del software cuando se combina con técnicas de afrontamiento para el manejo de la ansiedad.

## **Metodología**

### **Diseño**

El presente estudio adopta un diseño longitudinal de medidas repetidas intra-sujeto, donde los participantes son evaluados antes, durante y después de la intervención. Este diseño permite examinar los efectos del tratamiento en cada individuo y evaluar los cambios que experimentan a lo largo del proceso de intervención. Además, nos proporcionará un feedback constante de la sensación de inmersión a cada escenario virtual. Dado que la intervención se basa en una exposición gradual y personalizada, se aplicará un diseño de caso único (N=1) para cada participante, permitiendo ajustar la intensidad de la exposición según la tolerancia y evolución individual.

### **Variables**

La variable independiente en esta intervención es el tratamiento de exposición mediante realidad virtual (TERV), el cual consiste en la aplicación de sesiones controladas de exposición a entornos virtuales diseñados específicamente para abordar la claustrofobia. Esta técnica busca inducir una habituación progresiva al estímulo fóbico dentro de un entorno seguro y regulado, facilitando la desensibilización del miedo a través de la inmersión en escenarios controlados y adaptados al nivel de ansiedad de cada participante.

Las variables dependientes de la intervención incluyen el nivel de ansiedad fóbica, medido a través del Cuestionario de Claustrofobia (CLQ), permitiendo evaluar el grado de reducción del miedo a los espacios cerrados a lo largo del tratamiento. Además, se analizará la sensación de presencia en realidad virtual mediante el Igroup Presence Questionnaire (IPQ), con el objetivo de determinar la percepción de inmersión y realismo en el entorno virtual, un factor clave para la efectividad de la terapia. Por último, se evaluará la satisfacción con la intervención y la adherencia al tratamiento mediante el Cuestionario de Expectativas y Satisfacción del Tratamiento (CRES-4), proporcionando información sobre la percepción del usuario respecto a la utilidad y efectividad del programa.

Para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados, se estandarizará el tiempo entre sesiones con el propósito de evitar que otros factores influyan en la evolución de los resultados, garantizando que cualquier cambio observado en la ansiedad fóbica sea atribuible a la intervención.

### **Consideraciones éticas**

La propuesta de intervención será sometida a la evaluación del Comité de Ética, asegurando el cumplimiento de normas éticas en la investigación con seres humanos. Todos los participantes recibirán información detallada sobre la naturaleza del estudio, sus objetivos, riesgos y beneficios, asegurando su participación voluntaria. Se firmará un documento de consentimiento informado donde se garantizará la confidencialidad de los datos y el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencias (Apéndice A).

## **Materiales**

### ***MetaQuest 3***

Las Meta Quest 3 son unas gafas de realidad virtual autónomas diseñadas para ofrecer experiencias inmersivas de alta calidad (Apéndice B). Su funcionalidad principal radica en la capacidad de generar entornos virtuales sin necesidad de conexión a un ordenador o consola externa, gracias a su procesador Snapdragon XR2 Gen 2. Están compuestas por una carcasa ligera y ergonómica, equipada con pantallas de alta resolución de  $2064 \times 2208$  píxeles por ojo y una frecuencia de actualización ajustable de hasta 120 Hz. Incluyen sensores de seguimiento ocular y de movimiento para mejorar la precisión y el realismo de las interacciones en el entorno virtual. Su diseño incorpora altavoces estéreo con sonido espacial 3D y controles hápticos para enriquecer la experiencia del usuario. Las gafas incluyen dos MetaQuest Controller, uno para la mano derecha y otro para la mano izquierda, que permiten al usuario interactuar con el entorno virtual. Las gafas son alimentadas por una batería recargable integrada y cuentan con almacenamiento interno de 128 GB o 512 GB, adecuado para almacenar aplicaciones terapéuticas y experiencias de realidad virtual personalizadas.

### ***Software Phobos VR***

El software empleado se trata de Phobos VR, una plataforma de entornos de realidad virtual diseñados específicamente para la exposición gradual a los estímulos fóbicos en entornos controlables. En dichos entornos encontraremos diferentes tareas a modo de misiones que actuarán como técnicas de grounding. Los entornos se han diseñado partiendo de assets (escenarios prediseñados de libre uso) creados con el motor gráfico Unity, obtenidos de la Unity Store junto al modelado 3D adicional.

Para este proyecto, nos enfocaremos en la descripción de los niveles que se utilizarán para el tratamiento específico de claustrofobia. Cabe mencionar que en todos los niveles se

puede acceder a un botón de pausa que permite al terapeuta hacer un paréntesis en la exposición al estímulo fóbico en caso necesario, con la finalidad de poder aplicar técnicas de respiración diafragmática. Además, tras presionar el botón de pausa, se tendrá acceso a un menú de opciones que le permitirán reiniciar el nivel desde el punto de exposición que se desee. A continuación, se describen los entornos virtuales que se utilizarán en la intervención.

**“Where’s my salad”.** Este nivel consiste en un apartamento cuya cocina tiene una lista de instrucciones sobre cómo preparar una ensalada (Apéndice C). El estímulo fóbico se logra a partir de la desaparición paulatina de puertas y ventanas en el apartamento a medida que pasa el tiempo. La técnica de groundig está basada en la búsqueda y preparación de ingredientes siguiendo este orden:

1. Buscar un bol y colocarlo en la encimera. El bol se encuentra en uno de los armarios de la cocina.
2. Buscar la lechuga, lavarla bajo el grifo, trocearla y agregarla al bol. La lechuga se encuentra en el frigorífico.
3. Buscar la cebolla, pelarla, trocearla y agregarla al bol. La cebolla se encuentra en el frigorífico.
4. Buscar el tomate, cortarlo y agregarlo a la ensalada. El tomate se encuentra en el frutero del salón.
5. Aliñar con sal, aceite y vinagre y mover. Estos ingredientes se encuentran en el mueble del salón.

Durante la ejecución de las instrucciones el software pondrá en marcha un cronómetro oculto al usuario que irá haciendo desaparecer, cada minuto, un elemento que genere amplitud dentro del apartamento, tales como puertas y ventanas. Como elemento adicional para aumentar la sensación de claustrofobia, el nivel cuenta con el modo “habitación del pánico” donde las paredes del apartamento comienzan a aproximarse entre sí, reduciendo el espacio disponible

para moverse e interactuar con el nivel. Las variables como el tiempo entre desaparición de elementos, la velocidad de encogimiento de la sala y la desactivación de esta última función estarán disponibles en un panel de control previo a la carga del nivel.

**“Train Inspector”**. El siguiente nivel se corresponde con un tren subterráneo de tres vagones en el que irán sucediendo diferentes eventos que crearán el estímulo fóbico de manera progresiva (Apéndice D). Con respecto al grounding en este nivel, el cliente deberá simular el papel de un revisor de billetes al que se le asignarán diferentes misiones para identificar elementos de pasajeros o del propio tren, así como la revisión de algunos billetes.

1. Revisa los billetes de los pasajeros del vagón (Apéndice E).
2. Busca en el mapa de líneas de tren la parada “X” y di dónde se encuentra (Apéndice F).
3. Encuentra a “X” pasajero siguiendo la descripción de su apariencia y pídele su billete.
4. Comprueba que no se ha superado el aforo máximo en el primer vagón. Haz un conteo del número de pasajeros exactos.

Al mismo tiempo en el que se realizarán las tareas de grounding, irán ocurriendo diferentes eventos en el escenario virtual que incrementarán la intensidad del estímulo fóbico. Estos eventos siguen el orden a continuación:

1. El tren tiene una parada técnica de 5 minutos en una estación.
2. El tren tiene una parada de emergencia de 5 minutos en una estación de mantenimiento (Apéndice G).
3. El tren sufre una parada de emergencia de 5 minutos durante el trayecto entre estaciones, en medio del túnel.

Estos eventos son personalizables y no obligatorios, dependiendo del grado de exposición que se quiera implementar en la sesión.

**“Pizza Time”**. El nivel está diseñado en el rol de un repartidor de pizza que tiene la misión de llevar unos pedidos a un edificio de oficinas (Apéndice H), para lo cual deberá utilizar diferentes ascensores del edificio. El nivel consta de dos misiones principales que actuarán como grounding:

1. Llevar las dos primeras pizzas a la recepción de las oficinas de la planta 8 y de la planta 20. El objetivo en la misión consiste en llevar la pizza a su punto de entrega, la mesa de recepción de cada una de esas plantas. En el trayecto, el jugador debe entrar en un ascensor amplio, iluminado y con música de fondo (Apéndice I). Será el nivel más básico de exposición, en el que el grounding se basará en describir la música que suena en el ascensor y las sensaciones que le transmite.

2. Confeccionar y llevar la pizza. La segunda misión del nivel consiste en confeccionar la segunda pizza que el jugador debe entregar. La pizza ha sido comida parcialmente en el local por el cocinero, entonces el repartidor debe visitar diferentes plantas para recoger las partes de la pizza para imitar una real y entregarla. Los pasos a seguir dentro de esta segunda misión se darán con cambios en el ascensor que se utiliza, cambiando entre uno más pequeño, con diferente iluminación y el ascensor inicial. Los pasos a seguir son los siguientes:

- a) Encontrar una masa. El jugador debe ir a la planta 12 para recoger una base para la pizza. En este caso, para añadir un componente humorístico que ayude al grounding, el jugador se encontrará con un cartón en forma semicircular para completar la base de la pizza

- b) Añadir la salsa de tomate. El jugador debe tomar el montacargas de la planta baja para bajar al sótano a por una lata de tomate. El montacargas es más estrecho que el

ascensor principal, pero también cuenta con una iluminación algo más tenue y música de grounding, al igual que en la primera misión (Apéndice J).

c) Agregar la mozzarella. Para la mozzarella el jugador debe adquirir el ingrediente yendo a la planta 25, la última planta. En este trayecto se da la exposición más prolongada al espacio cerrado del ascensor. Sigue contando con la música de grounding, pero la iluminación se atenúa conforme el ascensor va llegando a la última planta. En esta última planta, el jugador debe entrar en el despacho del director general para forzar su minibar y coger una bola de mozzarella que tiene guardada (Apéndice K). Al forzar el minibar, la puerta de la oficina se cierra, dejando al jugador encerrado durante unos segundos hasta que pueda desactivar la alarma mediante un minijuego que actúe como grounding. Al mismo tiempo, se inicia un indicador que al completarse hace perder la partida, ya que los guardas habrán llegado al edificio.

d) Entregar la pizza en la planta 2. Tras desactivar la alarma el jugador debe volver al ascensor hasta llegar a la planta 2 para entregar la pizza en una recepción similar a la de la primera misión. Tras realizarlo, el cliente se da cuenta y el jugador debe abandonar el edificio utilizando el ascensor nuevamente.

## **Instrumentos**

Para satisfacer el cumplimiento de los objetivos planteados será necesario utilizar diferentes instrumentos que nos aporten información acerca de los cambios que experimente el paciente a lo largo de la intervención.

### ***Instrumentos de evaluación inicial***

Antes de iniciar la intervención, se lleva a cabo una evaluación inicial para establecer una línea base del paciente.

El Cuestionario de Claustrofobia (CLQ) ha sido seleccionado como herramienta de evaluación debido a su especificidad en la medición del miedo a los espacios cerrados. Este instrumento consiste en 24 ítems de escala ordinal (0. Nada ansioso, 1. Poco ansioso, 2. Moderadamente ansioso, 3. Elevadamente ansioso, 4. Extremadamente ansioso) divididos en dos escalas (12 por escala) que se corresponden con la restricción del movimiento y la asfixia. Cada ítem describe una situación claustrofóbica concreta en la que la persona puede experimentar una respuesta ansiosa. Teniendo en cuenta que la puntuación en cada ítem actuará como puntuación directa, los valores de referencia para evaluar grado de claustrofobia del paciente se ven representador en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Valores de referencia del cuestionario CLQ*

<b>Puntajes</b>	<b>Puntajes</b>
0-24	Nada Ansioso
25-48	Poco Ansioso
47-72	Moderadamente Ansioso
73-96	Elevadamente Ansioso

A diferencia de otras escalas de ansiedad general, el CLQ permite una evaluación detallada de los síntomas claustrofóbicos, diferenciando entre el miedo a la restricción y el miedo a la asfixia, dos dimensiones clave en la experiencia de la claustrofobia (Radomsky et al., 2001). Además, ha sido validado en población española, mostrando adecuadas propiedades psicométricas y una alta consistencia interna en estudios previos (Madrid & Sandín, 2019). Su aplicación previa en investigaciones sobre terapia de exposición sugiere que es una medida eficaz para evaluar cambios en la sintomatología a lo largo del tratamiento (Rachman & Taylor,

1993). Por ello, su inclusión en la batería de instrumentos pre-intervención permitirá establecer una línea base fiable para la medición de la ansiedad claustrofóbica y su evolución tras la aplicación de la terapia de exposición mediante realidad virtual.

### ***Instrumentos de evaluación continua***

Durante la intervención, es esencial evaluar la experiencia del paciente en cada sesión, observando su respuesta fisiológica y asegurar que los estímulos virtuales surten efecto.

El Diario de Exposición es una herramienta autoadministrada que permite al paciente registrar su nivel de ansiedad antes, durante y después de cada sesión (Apéndice L). Este instrumento cualitativo ofrece datos valiosos sobre cómo varían las respuestas emocionales del paciente a lo largo del tratamiento y proporciona una medida de la habituación al estímulo. Craske y Barlow (2007) destacan que el uso de diarios fomenta la autoobservación y ayuda a los terapeutas a identificar patrones o dificultades específicas en el proceso de exposición. Además, el uso de este tipo de autorregistros en trastornos de ansiedad facilita la identificación de mejoras a lo largo del proceso terapéutico y aumenta el compromiso del paciente con la intervención (Kaplan & Tolin, 2011).

Se empleará el Igroup Presence Questionnaire (IPQ) para evaluar el nivel de inmersión y sensación de presencia experimentada por el paciente en los entornos de realidad virtual. Entendemos por sensación de presencia la sensación subjetiva de estar en un entorno virtual, la cual puede separarse de la capacidad de una tecnología para sumergir al usuario, por tanto, es una variable de la experiencia del usuario. La versión actual del IPQ consta de 14 ítems de escala ordinal repartidos en tres subescalas y un ítem general que no pertenece a ninguna subescala. Las tres subescalas surgieron de análisis de componentes principales y pueden considerarse factores bastante independientes. El primer factor es la presencia espacial, es decir, la sensación de estar físicamente presente en el escenario virtual. El segundo se refiere a la im-

plicación, la cual mide la atención dedicada a la experiencia virtual y la implicación experimentada. Por último, tenemos el factor de realismo experimentado, que mide la experiencia subjetiva de realismo en la experiencia virtual. El ítem general evalúa la “sensación de estar allí” en general, y tiene cargas elevadas en los tres factores, especialmente en presencia espacial.

La evaluación de la presencia es un aspecto clave en la eficacia de la TERV, ya que una mayor inmersión en los entornos virtuales ha demostrado mejorar los resultados en la reducción de la ansiedad (Slater & Wilbur, 1997; Riva et al., 2019).

### ***Instrumentos de evaluación final***

Al finalizar la intervención, se evalúan los resultados globales del tratamiento, los cambios en la respuesta emocional del paciente y su satisfacción con el programa. En esta fase se aplicarán el Cuestionario de Claustrofobia (CLQ) y el Cuestionario de Expectativas y Satisfacción del Tratamiento (CRES-4).

El Cuestionario de Claustrofobia (CLQ) será nuevamente administrado en la fase post-intervención con el objetivo de evaluar los cambios en la sintomatología claustrofóbica tras la aplicación de la terapia de exposición mediante realidad virtual, proporcionando una medida objetiva de la efectividad del programa (Radomsky et al., 2001). Estudios previos han demostrado que el CLQ es sensible a los cambios terapéuticos, lo que lo convierte en una herramienta adecuada para medir la reducción de la ansiedad claustrofóbica tras la exposición controlada en entornos virtuales (Madrid & Sandín, 2019).

La satisfacción del paciente y la congruencia entre sus expectativas iniciales y los resultados obtenidos juegan un papel crucial en la adherencia y éxito del tratamiento (Deville & Borkovec, 2000). Por ello, se empleará el Cuestionario de Expectativas y Satisfacción del Tratamiento (CRES-4) para evaluar el nivel de satisfacción del paciente con la intervención. Este

cuestionario consiste en 4 preguntas con 5 opciones de respuesta de tipo ordinal. Los estudios realizados hasta la fecha con el CRES-4 sugieren que es un buen instrumento para medir la percepción de eficacia del tratamiento del paciente, especialmente en terapia psicológica (Feixas et al., 2012).

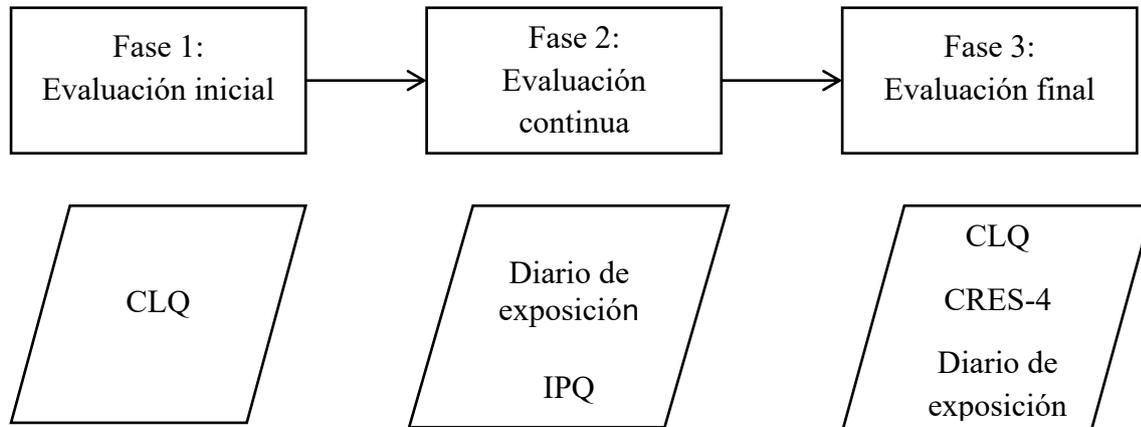
### Directrices para la evaluación e implementación del trabajo

#### Evaluación de la intervención

Para poder observar si los objetivos se logran alcanzar, la evaluación se realizará de manera longitudinal en tres fases (Figura 1). En cada una de las fases se utilizarán los diferentes instrumentos ya explicados anteriormente.

#### Figura 1.

*Diagrama del proceso de evaluación y los instrumentos utilizados en cada fase.*



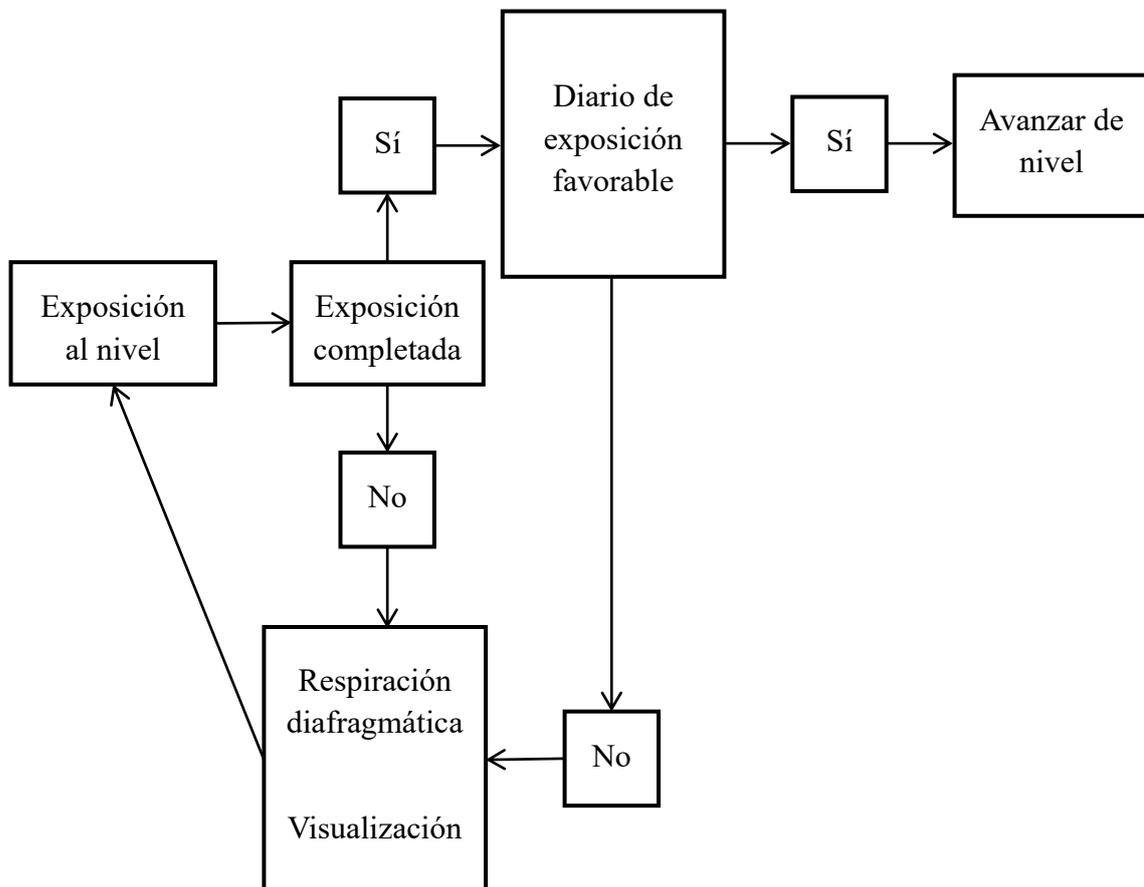
#### Cronograma y Sesiones

El cronograma propuesto a continuación consta de 14 sesiones de 60 minutos de duración de frecuencia semanal. El número de sesiones puede variar en función de no haberse completado de manera satisfactoria la exposición, teniendo que postergar dicho nivel para la siguiente sesión. Cada sesión será registrada por parte del paciente mediante el uso del Diario de Exposición permitiendo al terapeuta garantizar una adaptación de manera segura y controlada.

Junto al Diario de Exposición, se administrará el IPQ después de la primera y la última exposición de cada escenario (“*Pizza Time*”, “*Train Inspector*”, “*Wheres my salad*”). En el caso de que el usuario no consiga superar el nivel de manera satisfactoria, se debe interrumpir la exposición y utilizar técnicas de visualización para anticipar el escenario virtual, además de reducir la respuesta ansiosa mediante la técnica de respiración diafragmática en caso necesario. Para poder mantener un nivel de exposición adecuado, se deberá seguir el criterio representado en la Figura 2.

**Figura 2**

*Criterio para avanzar de nivel de exposición.*



A continuación, se explicará el contenido de las 15 sesiones del programa, junto a un guión que resume el contenido de estas (Tabla 2).

## *Sesión 1*

En esta sesión, se explicará a los participantes los objetivos y el procedimiento de la intervención. Se entregará y firmará el consentimiento informado. Además, se entregará el Cuestionario de Claustrofobia (CLQ) para evaluar el nivel de ansiedad y claustrofobia de la que parte el paciente. Finalmente, se presentará la metodología de la terapia de exposición con realidad virtual y se introducirán las técnicas de visualización y respiración diafragmática. Los protocolos para seguir son los siguientes:

Protocolo de respiración diafragmática:

1. Siéntate en una posición cómoda con la espalda recta y los pies apoyados en el suelo.
2. Coloca una mano sobre el pecho y otra sobre el abdomen.
3. Inhala profundamente por la nariz durante 2 segundos, asegurándote de que el abdomen se expanda mientras el pecho permanece relativamente inmóvil.
4. Mantén la respiración durante 2 segundos.
5. Exhala lentamente por la boca durante 4 segundos, sintiendo cómo el abdomen vuelve a su posición original.
6. Repite el proceso de 5 a 10 minutos hasta lograr una sensación de calma.

Protocolo de visualización:

1. Cierra los ojos y relaja el cuerpo en una postura cómoda.
2. Imagina un lugar seguro y tranquilo que te sea familiar.

3. Visualiza los detalles, los colores, los sonidos y la temperatura del entorno.
4. Imagina que estás mirando desde un mirador todo el escenario y cuéntame los detalles.
5. Mantén esta visualización durante 5 a 10 minutos.
6. Cuando te sientas listo, abre los ojos y regresa lentamente al presente con una sensación de calma y control.

Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

### ***Sesión 2***

En la segunda sesión se seguirá instruyendo a los participantes en el uso de las técnicas de afrontamiento. Se realizarán ejercicios prácticos para alcanzar un estado de regulación emocional a través de la respiración diafragmática y la visualización. Para ello se repetirán los protocolos descritos en la sesión 1. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

### ***Sesión 3.***

En esta sesión el terapeuta tendrá que familiarizar al paciente a los entornos de realidad virtual. Para ello se le describirán los diferentes escenarios que se utilizarán a lo largo de la intervención (Where's my Salad, Pizza Time y Train Inspector). Después se le pedirá utilizar el dispositivo MetaQuest 3 para tener un primer contacto con el entorno "Where's My Salad", sin realizar ninguna tarea adicional dentro del nivel y señalando que podrá interrumpir la exposición en cuanto se lo indique al terapeuta. Se completarán por primera vez tanto el Diario de Exposición como el Igroup Presence Questionnaire (IPQ). Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

#### ***Sesión 4.***

Se expondrá a los participantes al nivel “Where’s My Salad” en el que deberán realizar tareas básicas de preparación de alimentos. En esta primera exposición, el apartamento virtual no sufrirá ningún tipo de modificación en su estructura. El paciente deberá encontrar y preparar los ingredientes de la ensalada. La exposición finalizará cuando el paciente decida interrumpirla o cuando complete la misión de preparar la ensalada. Se evaluará la respuesta fisiológica y el nivel de ansiedad mediante el Diario de Exposición. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

#### ***Sesión 5.***

En esta sesión se repetirá la exposición al nivel “Where’s My Salad”, con la diferencia de que, mediante el uso del panel de control del nivel, se configurará el nivel activando la desaparición paulatina de puertas y ventanas. La exposición terminará cuando el paciente consiga completar la misión de preparar la ensalada. La exposición podrá detenerse por parte del paciente en cualquier momento que lo requiera. En caso de ser necesario, se aplicará la técnica de respiración diafragmática para volver a la calma, y en cualquier caso de interrupción voluntaria del paciente, se hará visualización (describiendo el escenario, los detalles y los objetos presentes en el apartamento) para preparar al paciente al nivel de estímulo que enfrentará nuevamente. Se registrará el feedback de la sesión en el Diario de Exposición. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

#### ***Sesión 6.***

En esta sesión, previamente se le informará al paciente de los cambios que ocurrirán en el entorno “Where’s My Salad” respecto a la última sesión. En este caso, de igual manera, mediante el panel de control que utilizará el terapeuta, configurará el nivel para la sesión. Configurando el entorno en el modo “habitación el pánico”, se reducirá progresivamente la

superficie del apartamento, generando una sensación de encogimiento del entorno de manera lenta, aumentando así la sensación de confinamiento. La exposición terminará cuando el paciente consiga completar la misión de preparar la ensalada. La exposición podrá detenerse por parte del paciente en cualquier momento que lo requiera. En caso de ser necesario, se aplicará la técnica de respiración diafragmática para volver a la calma, y en cualquier caso de interrupción voluntaria del paciente, se hará visualización del entorno (describiendo el escenario, los detalles y los objetos presentes en el apartamento) para preparar al paciente al nivel de estímulo que enfrentará nuevamente. Se registrará el feedback de la sesión en el Diario de Exposición y se completará el IPQ. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

### ***Sesión 7.***

Para comenzar la exposición en el siguiente entorno virtual, se describirá el escenario “Pizza Time” antes de realizar la exposición, hablando del sistema de ascensores y de la estructura del edificio virtual. En esta sesión, los participantes serán expuestos a la simulación de un ascensor amplio y bien iluminado. Se aplicarán técnicas de grounding a través la descripción de la música del ascensor, comentando con el terapeuta si le resulta familiar, las sensaciones que le transmite, etc. La exposición terminará cuando el paciente consiga entregar las pizzas en las plantas 8 y 20. La exposición podrá detenerse por parte del paciente en cualquier momento que lo requiera. En caso de ser necesario, se aplicará la técnica de respiración diafragmática para volver a la calma, y en cualquier caso de interrupción voluntaria del paciente, se hará visualización del entorno (describiendo el escenario, los detalles y los objetos presentes en el ascensor) para preparar al paciente al nivel de estímulo que enfrentará nuevamente. Se registrará el feedback de la sesión en el Diario de Exposición. Además, se utilizará el IPQ para medir la sensación de inmersión del nuevo escenario presentado. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

***Sesión 8.***

Para realizar el siguiente nivel de exposición en “Pizza Time”, se incrementará la intensidad del estímulo al introducir un montacargas con menor iluminación y mayor sensación de confinamiento. Los participantes deberán completar una tarea de grounding relacionada con la búsqueda de ingredientes para confeccionar la pizza, manteniendo conversación con el terapeuta acerca de cómo son los detalles del nivel. La exposición terminará cuando el paciente consiga confeccionar las tres primeras partes de la pizza tras visitar las plantas 12, -1 y 15. La exposición podrá detenerse por parte del paciente en cualquier momento que lo requiera. En caso de ser necesario, se aplicará la técnica de respiración diafragmática para volver a la calma, y en cualquier caso de interrupción voluntaria del paciente, se hará visualización del entorno (describiendo el escenario, los detalles y los objetos presentes en el nivel) para preparar al paciente al nivel de estímulo que enfrentará nuevamente. Se registrará el feedback de la sesión en el Diario de Exposición. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

***Sesión 9.***

Para realizar el siguiente nivel de exposición en “Pizza Time”, se incrementará la intensidad del estímulo al experimentar el trayecto más largo en ascensor y un elemento de iluminación muy baja para encontrar el último ingrediente de la pizza que se estaba confeccionando. Además, en un punto, habrá estímulos de alarma y una cuenta atrás. Los participantes deberán completar una tarea de grounding relacionada con la búsqueda del último ingrediente, manteniendo conversación con el terapeuta acerca de cómo son los detalles del nivel. La exposición terminará cuando el paciente consiga salir del edificio tras entregar la última pizza en la planta 2. La exposición podrá detenerse por parte del paciente en cualquier momento que lo requiera. En caso de ser necesario, se aplicará la técnica de

respiración diafragmática para volver a la calma, y en cualquier caso de interrupción voluntaria del paciente, se hará visualización del entorno (describiendo el escenario, los detalles y los objetos presentes en el nivel) para preparar al paciente al nivel de estímulo que enfrentará nuevamente. Se registrará el feedback de la sesión en el Diario de Exposición y se completará el IPQ. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

### ***Sesión 10.***

Para comenzar la exposición en el siguiente entorno virtual, se describirá el escenario “Train Inspector” antes de realizar la exposición, hablando del tren subterráneo y la circulación entre estaciones. En esta sesión, los participantes serán expuestos al tren subterráneo simulando ser un revisor de billetes. Para este nivel de exposición, el tren únicamente tendrá una parada de emergencia dentro de la propia estación, bien iluminada. Se aplicarán técnicas de grounding a través de la realización de diferentes misiones como la revisión de billetes, la búsqueda de paradas de metro en los carteles del vagón, encontrar a un pasajero que cumpla con la descripción y contar el número de pasajeros. La exposición terminará cuando el paciente consiga completar tareas de grounding hasta que supere la parada de emergencia de manera exitosa. La exposición podrá detenerse por parte del paciente en cualquier momento que lo requiera. En caso de ser necesario, se aplicará la técnica de respiración diafragmática para volver a la calma, y en cualquier caso de interrupción voluntaria del paciente, se hará visualización del entorno (describiendo el escenario, los detalles y los objetos presentes en el tren) para preparar al paciente al nivel de estímulo que enfrentará nuevamente. Se registrará el feedback de la sesión en el Diario de Exposición. Además, se utilizará el IPQ para medir la sensación de inmersión del nuevo escenario presentado. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

**Sesión 11.**

En esta sesión, los participantes serán expuestos al nivel “*Train Inspector*”. El estímulo fóbico será simulado con una parada de emergencia en una estación de mantenimiento, con menor iluminación que la estación común. Sin embargo, el vagón continuará teniendo el mismo grado de iluminación. Se aplicarán técnicas de grounding a través de la realización de diferentes misiones como la revisión de billetes, la búsqueda de paradas de metro en los carteles del vagón, encontrar a un pasajero que cumpla con la descripción y contar el número de pasajeros. La exposición terminará cuando el paciente consiga completar tareas de grounding hasta que supere la parada de emergencia de manera exitosa. La exposición podrá detenerse por parte del paciente en cualquier momento que lo requiera. En caso de ser necesario, se aplicará la técnica de respiración diafragmática para volver a la calma, y en cualquier caso de interrupción voluntaria del paciente, se hará visualización del entorno (describiendo el escenario, los detalles y los objetos presentes en el tren) para preparar al paciente al nivel de estímulo que enfrentará nuevamente. Se registrará el feedback de la sesión en el Diario de Exposición. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

**Sesión 12.**

En esta sesión, los participantes serán expuestos al nivel “*Train Inspector*”. El estímulo fóbico será simulado con una parada de emergencia en el trayecto entre estaciones, en medio del túnel. Sin embargo, el vagón continuará teniendo el mismo grado de iluminación. Se aplicarán técnicas de grounding a través de la realización de diferentes misiones como la revisión de billetes, la búsqueda de paradas de metro en los carteles del vagón, encontrar a un pasajero que cumpla con la descripción y contar el aforo de pasajeros. La exposición terminará cuando el paciente consiga completar tareas de grounding hasta que

supere la parada de emergencia de manera exitosa. La exposición podrá detenerse por parte del paciente en cualquier momento que lo requiera. En caso de ser necesario, se aplicará la técnica de respiración diafragmática para volver a la calma, y en cualquier caso de interrupción voluntaria del paciente, se hará visualización del entorno (describiendo el escenario, los detalles y los objetos presentes en el tren) para preparar al paciente al nivel de estímulo que enfrentará nuevamente. Se registrará el feedback de la sesión en el Diario de Exposición y se completará el IPQ. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

### ***Sesión 13.***

En esta sesión se le pedirá al paciente realizar la evaluación post-intervención. Para ello se le informará de nuevo sobre los instrumentos que se utilizarán en la fase final de evaluación (CLQ, CRES-4, IPQ). En esta sesión, el terapeuta deberá administrar nuevamente el CLQ para obtener resultados que podamos comparar con el CLQ inicial. De manera adicional se revisará junto al paciente el Diario de Exposición para comentar el progreso de una manera verbal. Por último, se resolverán dudas y se procederá al cierre de la sesión.

### ***Sesión 14.***

En la última sesión el paciente deberá cumplimentar el cuestionario CRES-4 para evaluar la satisfacción y efectividad con el proceso terapéutico. A continuación, se reforzarán estrategias para el mantenimiento de los avances, promoviendo la utilización de las técnicas de respiración diafragmática, grounding y visualización en la vida real. Finalmente se proporcionarán recomendaciones para futuras intervenciones o seguimientos.

## **Tabla 2**

*Guión del programa de intervención.*

<b>Fase</b>	<b>Nº Sesión</b>	<b>Resumen</b>
1. Evaluación inicial y psicoeducación	1	CLQ inicial, técnicas de afrontamiento y regulación
	2	Entrenamiento en técnicas de regulación
	3	Familiarización con realidad virtual. IPQ.
2. Exposición inicial y evaluación continua	4	Exposición a Where's My Salad: sin modificación
	5	Exposición a Where's My Salad: desaparecen puertas y ventanas,
3. Exposición moderada y evaluación continua	6	Exposición a Where's My Salad: habitación del pánico. IPQ
	7	Exposición a Pizza Time: 2 destinos en ascensor bien iluminado. IPQ.
	8	Exposición a Pizza Time: 2 destinos en ascensor bien iluminado, 1 en montacargas.
4. Exposición avanzada y evaluación continua	9	Exposición a Pizza Time: 2 destinos de duración máxima. IPQ.
	10	Exposición a Train Inspector: parada en estación iluminada. IPQ.
	11	Exposición a Train Inspector: parada en estación de mantenimiento
	12	Exposición a Train Inspector: para en mitad del trayecto. IPQ.

5. Evaluación final y cierre	13	CLQ final. Comentario con Diario de Exposición
	14	CRES-4, consolidación de técnicas de afrontamiento y regulación, seguimiento.

### Costes

La intervención requiere una inversión inicial para poder adquirir todo el material necesario en la evaluación y en la intervención (Tabla 3). Además, se calculará el gasto total para los meses adicionales en los que se realizará la intervención (Tabla 4).

**Tabla 3.**

*Inversión inicial en el primer mes de intervención.*

Material	Precio en euros (€)
MetaQuest 3	549,99
PhobosVR	139,99
CLQ	0
CRES-4	0
IPQ	0
Local/Oficina	200
Psicólogo	2200
Material de oficina	20
Total	3213,97

**Tabla 4.**

*Gastos mensuales a partir del segundo mes.*

<b>Material</b>	<b>Precio en euros (€)</b>
PhobosVR	139'99
Local	200
Psicólogo	2200
Total/mes	2539'99

### **Conclusiones**

La literatura científica actual muestra que la TERV es tan efectiva como la exposición en vivo para tratar fobias específicas, como la claustrofobia, al replicar los estímulos fóbicos en un entorno controlado que permite una exposición gradual y personalizable (Carl et al., 2019; Botella et al., 2017). Este diseño responde a los principios del condicionamiento clásico, donde la exposición repetida al estímulo temido en un ambiente seguro facilita la extinción de la respuesta de miedo (American Psychological Association, 2013). En este sentido, los entornos virtuales diseñados para esta intervención incorporan gradualmente estímulos fóbicos, garantizando la adaptación progresiva del paciente mientras se aplican técnicas de grounding que actúan como estrategias de regulación emocional (Kaplan & Tolin, 2011). Se espera que gracias a esta exposición gradual y la incorporación de técnicas de afrontamiento, el cuestionario CLQ muestre una mejora significativa en el paciente comparando los resultados antes y después de la exposición,

La propuesta también se fundamenta en la capacidad del entorno virtual para inducir el estímulo fóbico y la sensación de inmersión. Se espera que utilizando el IPQ durante la intervención se pueda observar cómo la sensación de inmersión puede variar de un escenario a otro, teniendo en cuenta una posible habituación desde la primera hasta la última sesión de exposición de cada entorno.

El diseño de esta intervención también ha considerado las características de los usuarios. Los participantes, adultos jóvenes y de mediana edad con niveles de familiaridad tecnológica variables, se beneficiarán de un software intuitivo y accesible que minimiza las barreras técnicas. Este enfoque se alinea con investigaciones que destacan la importancia de la facilidad del uso de la tecnología en intervenciones para promover la adherencia al tratamiento y optimizar los resultados terapéuticos (Maples-Keller et al., 2017).

En términos clínicos, el diseño de la propuesta busca no solo reducir los síntomas de la claustrofobia, sino también fomentar habilidades de afrontamiento que puedan aplicarse en situaciones reales, tales como el grounding, la respiración diafragmática y la visualización. Esto es especialmente relevante considerando que el impacto de las fobias específicas va más allá de la ansiedad, afectando la funcionalidad diaria y la calidad de vida de los pacientes (Le-Beau et al., 2010). Al combinar la TERV con técnicas de regulación emocional con el software de realidad virtual, junto a la evaluación del tratamiento con el CRES-4 y el Diario de Exposición, esta intervención tiene el potencial de abordar tanto los aspectos emocionales como conductuales de la claustrofobia, cumpliendo con el objetivo del proyecto.

La propuesta presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas para su implementación práctica. Uno de los desafíos principales radica en el ajuste dinámico de la exposición en los entornos virtuales. Si bien la terapia de exposición mediante realidad virtual (TERV) permite un control preciso del estímulo, esto requiere un entrenamiento especializado para los terapeutas, ya que el manejo de herramientas tecnológicas avanzadas, como las gafas MetaQuest puede no ser intuitivo para todos los profesionales (Maples-Keller et al., 2017). En futuras intervenciones se podrá eliminar esta limitación elaborando un vídeo tutorial de cómo utilizar y configurar las gafas MetaQuest 3 junto al software Phobos.

Uno de los desafíos en la presente investigación radica en la selección de un instrumento en español adecuado para evaluar la sensación de presencia en los entornos de

realidad virtual. Tras consultar los instrumentos más utilizados en la literatura científica, finalmente se optó por el Igroup Presence Questionnaire (IPQ), un instrumento reciente que ha sido ampliamente utilizado en estudios sobre presencia en entornos virtuales. Aunque el IPQ cuenta con traducciones a varios idiomas como el neerlandés, alemán, francés e inglés, según la información disponible en su página oficial, la traducción al español está en proceso de finalización y aún no se dispone de una versión validada oficialmente en este idioma. Esta situación representa una limitación en la fiabilidad del instrumento, ya que una traducción no validada puede afectar la consistencia de las mediciones, teniendo que realizar una adaptación provisional de manera muy cuidadosa. Es por esto que, para trabajar con población española, sería interesante ponerse en contacto con Igroup.org para encontrar información sobre la versión en español en el futuro y permanecer atentos a la actualización científica en busca de un IPQ con versión adaptada al español.

Por último, otra de las principales limitaciones de la implementación de la terapia de exposición mediante realidad virtual (TERV) radica en el gasto económico que supone la adquisición y mantenimiento del equipo necesario. La compra de dispositivos como las gafas MetaQuest 3 y software especializado representa una inversión considerable que puede no estar al alcance de todas las clínicas o profesionales independientes.

Desde un punto de vista metodológico, la intervención ha sido diseñada para proporcionar un alto grado de adaptación, permitiendo ajustar la intensidad de la exposición según las necesidades individuales de los pacientes. Esto representa una de sus principales fortalezas, ya que facilita la adaptación gradual a los estímulos fóbicos y maximiza la efectividad de las técnicas de afrontamiento implementadas, tales como la respiración diafragmática, la visualización y el grounding. Además, el enfoque basado en la inmersión virtual ha permitido solventar algunas de las limitaciones de la exposición en vivo, como la

dificultad de replicar situaciones temidas en entornos reales y la resistencia inicial de los pacientes al enfrentarse a sus miedos.

Otra de las fortalezas de esta intervención radica en la accesibilidad a tratamientos con mayor nivel de automatización, permitiendo al terapeuta delegar tareas como el diseño de los niveles de exposición en la terapia de exposición tradicional. Esto permitiría evitar el coste en logística requerido para diseñar niveles y ahorrar una gran cantidad de tiempo que puede dedicar a atender componentes de carácter más psicológico o a otros pacientes.

Cabe mencionar que este tipo de tratamientos interactivos y con un alto grado de gamificación pueden aumentar considerablemente la adherencia al tratamiento terapéutico, y por lo tanto, la eficacia (Johnson et al., 2016; Sardi et al., 2017).

Estableciendo líneas de investigación futuras, la integración de inteligencia artificial en el software de RV podría permitir ajustes dinámicos en la exposición, adaptando el nivel de dificultad en tiempo real según las respuestas fisiológicas del paciente. Además, resultaría adecuado desarrollar mayor variedad de escenarios virtuales podría facilitar la exposición a escenarios concretos relacionados con el origen de la fobia en la historia del paciente. Con el crecimiento del mercado de realidad virtual se esperan mayores avances en el hardware que se utilice, conllevando una reducción de los precios gracias al aumento de competencia y eficiencia en este tipo de dispositivos. Esta reducción en el coste, y una mayor cantidad de evidencia empírica sobre la realidad virtual, nos permitirá implementar este tipo de intervenciones en diferentes poblaciones. Por esto, una vez comprobada la eficacia de la propuesta con una muestra de pacientes adultos, sería muy recomendable poder llevar esta intervención a pacientes más jóvenes, ya que la prevalencia de fobias en la población juvenil e infantil es aún mayor de acuerdo con Harvard Health Publishing (2019).

## Referencias

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.
- American Psychological Association. (2013). *Stress in America: Are teens adopting adults' stress habits?* <https://www.apa.org/news/press/releases/stress/2013/stress-report.pdf>
- Anderson, P. L., Zimand, E., Hodges, L. F., & Rothbaum, B. O. (2013). Cognitive behavioral therapy for public-speaking anxiety using virtual reality for exposure. *Depression and Anxiety*, 20(2), 105–113. <https://doi.org/10.1002/da.10113>
- Andersson, G., Carlbring, P., Berger, T., Almlöv, J., & Cuijpers, P. (2014). What makes internet therapy work? *Cognitive Behaviour Therapy*, 38(3), 204–211. <https://doi.org/10.1080/16506070902916400>
- Asociación Médica Mundial. (2013). *Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos*. Recuperado de <https://www.wma.net/policies-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Barlow, D. H. (2002). *Anxiety and its disorders: The nature and treatment of anxiety and panic* (2nd ed.). Guilford Press.
- Botella, C., Baños, R. M., Etchemendy, E., García-Palacios, A., & Alcañiz, M. (2017). Psychological treatments using virtual reality for mental disorders: A review. *Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine*, 15(1), 37-42.
- Brooke, J. (1996). SUS: A “quick and dirty” usability scale. In P. W. Jordan et al. (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.

Carl, E., Stein, A. T., Levihn-Coon, A., Pogue, J. R., Rothbaum, B., Emmelkamp, P., Asmundson, G. J. G., Carlbring, P., & Powers, M. B. (2019). Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Anxiety Disorders, 61*, 27–36.

<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.08.003>

Craske, M. G., & Barlow, D. H. (2007). *Mastery of your anxiety and panic: Therapist guide*. Oxford University Press.

Craske, M. G., Treanor, M., Conway, C. C., Zbozinek, T. D., & Vervliet, B. (2014). Maximizing exposure therapy: An inhibitory learning approach. *Behaviour Research and Therapy, 58*, 10–23. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2014.04.006>

Cuijpers, P., Cristea, I. A., Weitz, E., Gentili, C., Berking, M., & Meijer, R. (2016). The effects of cognitive behavioral therapy for adult depression on anxiety symptoms: A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders, 39*, 79–86.

<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2016.02.003>

Deloitte Global. (2022). Aplicaciones de salud mental, un mercado con potencial y en crecimiento.

Devilley, G. J., & Borkovec, T. D. (2000). Psychometric properties of the credibility/expectancy questionnaire. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 31*(2), 73–86.

Emmelkamp, P. M. G., & Wessels, H. (2002). The effectiveness of self-help manuals for anxiety disorders: A review. *Clinical Psychology Review, 22*(8), 1043–1065.

[https://doi.org/10.1016/S0272-7358\(02\)00126-3](https://doi.org/10.1016/S0272-7358(02)00126-3)

- Feixas, G., Pucurull, O., Roca, C., Paz, C., García-Grau, E., & Bados, A. (2012). *Escala de satisfacción con el tratamiento recibido (CRES-4): La versión en español. Revista de Psicoterapia*, 23(89), 51-58. <https://hdl.handle.net/2445/65891>
- Firth, J., Torous, J., Nicholas, J., Carney, R., Prata, A., Rosenbaum, S., & Sarris, J. (2017). The efficacy of smartphone-based mental health interventions for depressive symptoms: A meta-analysis of randomized controlled trials. *World Psychiatry*, 16(3), 287–298. <https://doi.org/10.1002/wps.20472>
- Gonçalves, R., Pedrozo, A. L., Coutinho, E. S. F., Figueira, I., & Ventura, P. (2012). Efficacy of virtual reality exposure therapy in the treatment of PTSD: A systematic review. *PLoS ONE*, 7(12), e48469. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048469>
- Harvard Health Publishing. (2019). Childhood fears and phobias. Harvard Medical School. <https://www.health.harvard.edu>
- Hettema, J. M., Neale, M. C., & Kendler, K. S. (2001). A review and meta-analysis of the genetic epidemiology of anxiety disorders. *American Journal of Psychiatry*, 158(10), 1568–1578. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.158.10.1568>
- Hofmann, S. G., Asnaani, A., Vonk, I. J., Sawyer, A. T., & Fang, A. (2012). The efficacy of cognitive behavioral therapy: A review of meta-analyses. *Cognitive Therapy and Research*, 36(5), 427–440. <https://doi.org/10.1007/s10608-012-9476-1>
- Horigome, T., Kurokawa, S., Sawada, K., Kudo, S., Shiga, K., Mimura, M., & Kishimoto, T. (2020). Virtual reality exposure therapy for social anxiety disorder: A systematic review and meta-analysis. *Psychological Medicine*, 50(15), 2487–2497. <https://doi.org/10.1017/S0033291720003785>

- Holmes, E. A., & Mathews, A. (2010). Mental imagery in emotion and emotional disorders. *Clinical Psychology Review*, 30(3), 349-362.  
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2010.01.001>
- Johnson, D., Deterding, S., Kuhn, K. A., Staneva, A., Stoyanov, S., & Hides, L. (2016). "Gamification for health and wellbeing: A systematic review of the literature." *Internet Interventions*, 6, 89-106.
- Kaplan, Z., & Tolin, D. F. (2011). Respiratory control techniques in the treatment of anxiety disorders: Effects of diaphragmatic breathing on anxiety. *Behaviour Research and Therapy*, 49(10), 617–625. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2011.06.003>
- Kessler, R. C., Berglund, P., Demler, O., Jin, R., Merikangas, K. R., & Walters, E. E. (2005). Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the national comorbidity survey replication. *Archives of General Psychiatry*, 62(6), 593–602. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.62.6.593>
- LeBeau, R. T., Glenn, D., Liao, B., Wittchen, H. U., Beesdo-Baum, K., Ollendick, T., & Craske, M. G. (2010). Specific phobia: A review of DSM-IV specific phobia and preliminary recommendations for DSM-V. *Depression and Anxiety*, 27(2), 148–167. <https://doi.org/10.1002/da.20655>
- Leahy, R. L. (2017). *The Worry Cure: Seven Steps to Stop Worry from Stopping You*. Harmony Books.
- Lessiter, J., Freeman, J., Keogh, E., & Davidoff, J. (2001). A cross-media presence questionnaire: The ITC-Sense of Presence Inventory. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 10(3), 282–297.  
<https://doi.org/10.1162/105474601300343612>

- López-del-Hoyo, Y., Luciano, J. V., Mayoral, F., Peñate, W., Roca, M., Gili, M., & Botella, C. (2014). Predictors of satisfaction in a randomized controlled trial comparing guided and unguided Internet-based cognitive-behavioural therapy for major depression. *Psychiatry Research*, *229*(1-2), 216-221.
- Madrid, P., & Sandín, B. (2019). Adaptación y validación del Cuestionario de Claustrofobia (CLQ) en población española. *Psicothema*, *31*(2), 195-203.
- Magee, W. J., Eaton, W. W., Wittchen, H. U., McGonagle, K. A., & Kessler, R. C. (1996). Agoraphobia, simple phobia, and social phobia in the National Comorbidity Survey. *Archives of General Psychiatry*, *53*(2), 159-168.
- Maples-Keller, J. L., Bunnell, B. E., Kim, S.-J., & Rothbaum, B. O. (2017). The use of virtual reality technology in the treatment of anxiety and other psychiatric disorders. *Harvard Review of Psychiatry*, *25*(3), 103–113.  
<https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000138>
- Martínez Valls, M. A., García Palacios, A., & Botella, C. (2003). Propiedades psicométricas del cuestionario de claustrofobia en población española. *Psicothema*, *15*(4), 673-678.
- McCraty, R., Atkinson, M., Tomasino, D., & Bradley, R. T. (2009). The coherent heart: Heart–brain interactions, psychophysiological coherence, and the emergence of system-wide order. *Integral Review: A Transdisciplinary and Transcultural Journal for New Thought, Research, and Praxis*, *5*(2), 10-115.
- Miguel-Tobal, J. J., & Cano-Vindel, A. (1986). *Inventario de Situaciones y Respuestas de Ansiedad (ISRA): Manual*. Madrid: TEA Ediciones

- Öst, L. G., & Westling, B. E. (1995). Applied relaxation vs cognitive behavior therapy in the treatment of panic disorder. *Behaviour Research and Therapy*, *33*(2), 145–158.
- Rachman, S. J., & Taylor, S. (1993). Analysis of claustrophobia. *Journal of Abnormal Psychology*, *102*(3), 524-531.
- Radomsky, A. S., Rachman, S. J., Thordarson, D. S., McIsaac, H. K., & Teachman, B. A. (2001). The Claustrophobia Questionnaire. *Journal of Anxiety Disorders*, *15*(4), 287-297.
- Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Wiederhold, B. K., & Gaggioli, A. (2019). Virtual reality in the treatment of mental health: A review of current findings and future directions. *Frontiers in Psychology*, *10*, 529.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00529>
- Rizzo, G., Baños, R. M., Botella, C., Wiederhold, B. K., & Gaggioli, A. (2019). Virtual reality in the treatment of mental health: A review of current findings and future directions. *Frontiers in Psychology*, *10*, 529.  
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00529>
- Rodríguez-Riesco, L., & Senín-Calderón, C. (2022). Aplicaciones móviles en español para evaluación e intervención en Salud Mental: Una revisión sistemática. *Ansiedad y Estrés*, *28*, 47–54. <https://doi.org/10.5093/anyes2022a5>
- Rothbaum, B. O., Hodges, L., Watson, B. A., Kessler, G. D., & Opdyke, D. (2000). Virtual reality exposure therapy in the treatment of fear of flying: A case report. *Behaviour Research and Therapy*, *38*(7), 687-693. [https://doi.org/10.1016/S0005-7967\(99\)00092-1](https://doi.org/10.1016/S0005-7967(99)00092-1)

- Sardi, L., Idri, A., & Fernández-Alemán, J. L. (2017). "A systematic review of gamification in e-Health." *Journal of Biomedical Informatics*, 71, 31-48.
- Shiban, Y., Diemer, J., Müller, J., Brütting-Schick, J., Pauli, P., & Mühlberger, A. (2017). Diaphragmatic breathing during virtual reality exposure therapy for aviophobia: functional coping strategy or avoidance behavior? a pilot study.
- Slater, M., & Wilbur, S. (1997). A framework for immersive virtual environments (FIVE): Speculations on the role of presence in virtual environments. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(6), 603-616.
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Stein, M. B., Sareen, J., & Shapiro, D. A. (2010). Fear and avoidance in post-traumatic stress disorder: Associations with comorbid anxiety and mood disorders. *Journal of Anxiety Disorders*, 24(4), 447–453.  
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2010.03.007>
- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), 225–240.
- Wolpe, J. (1958). *Psychotherapy by reciprocal inhibition*. Stanford University Press.
- Zope, S. A., & Zope, R. A. (2013). Sudarshan Kriya yoga: Breathing for health. *International Journal of Yoga*, 6(1), 4. <https://doi.org/10.4103/0973-6131.105935>

## Apéndices

### Apéndice A

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

D/D<sup>a</sup> \_\_\_\_\_, mayor de edad, con DNI \_\_\_\_\_, y domicilio en \_\_\_\_\_, actuando en mi propio nombre manifiesto que: He recibido de D/D<sup>a</sup>

\_\_\_\_\_, psicólogo\_ colegiad\_ n.º \_\_\_\_\_, toda la información necesaria, de forma confidencial, clara, comprensible y satisfactoria sobre la naturaleza y propósito de los objetivos, procedimientos, temporalidad y honorarios que se seguirán a lo largo del proceso que se deriva de la demanda que he formulado, y que este proceso está sujeto al secreto profesional y al resto de los preceptos que rigen en el Código Deontológico y en las diferentes normas de deontología profesional de la Psicología. Así mismo se me ha informado de que: - Como profesional, tiene la obligación legal de revelar ante las instancias oportunas información confidencial en aquellas situaciones que pudieran representar un riesgo grave para mí o terceras personas, si tuviera conocimiento de la comisión actual o futura de un delito contra mí mismo/a u otras personas, o bien porque así fuera ordenado judicialmente; en este último caso, se proporcionará sólo aquella información que sea relevante para el asunto en cuestión manteniendo la confidencialidad de cualquier otra información. - Tengo, como cliente, el derecho de interrumpir la intervención cuando desee. - El presente consentimiento podrá ser revocado libremente y por escrito en cualquier momento, y sin expresión de la causa Por tanto, AUTORIZO y OTORGO MI EXPRESO CONSENTIMIENTO a D/D<sup>a</sup>

\_\_\_\_\_ a realizar la citada intervención profesional y a todo lo indicado anteriormente. He recibido una copia de este documento En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202\_\_  
 Fdo: D/D<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ Fdo: D/D<sup>a</sup> \_\_\_\_\_  
 Psicólogo\_ Colegiad\_ \_\_\_\_\_

## Apéndice B

*Gafas de realidad virtual MetaQuest 3.*



## Apéndice C

*Diseño de assets utilizados en el nivel "Where's my salad!?".*





## Apéndice D

*Diseño de assets utilizados para la estación y el tren en “The Undergroudn Watchman”.*



## Apéndice E

*Diseño del vagón durante la misión del revisor en “Train Inspector”. Diseño conceptual mediante inteligencia artificial.*



## Apéndice F

*Diseño del mapa de metro para la misión de búsqueda de paradas en “Train Inspector”*



## Apéndice G

*Diseño de la estación de en el momento de realizar la parada técnica en “Train Inspector”.*



## Apéndice H

*Diseño de asset del interior del edificio de oficinas del nivel “Pizza Time”.*



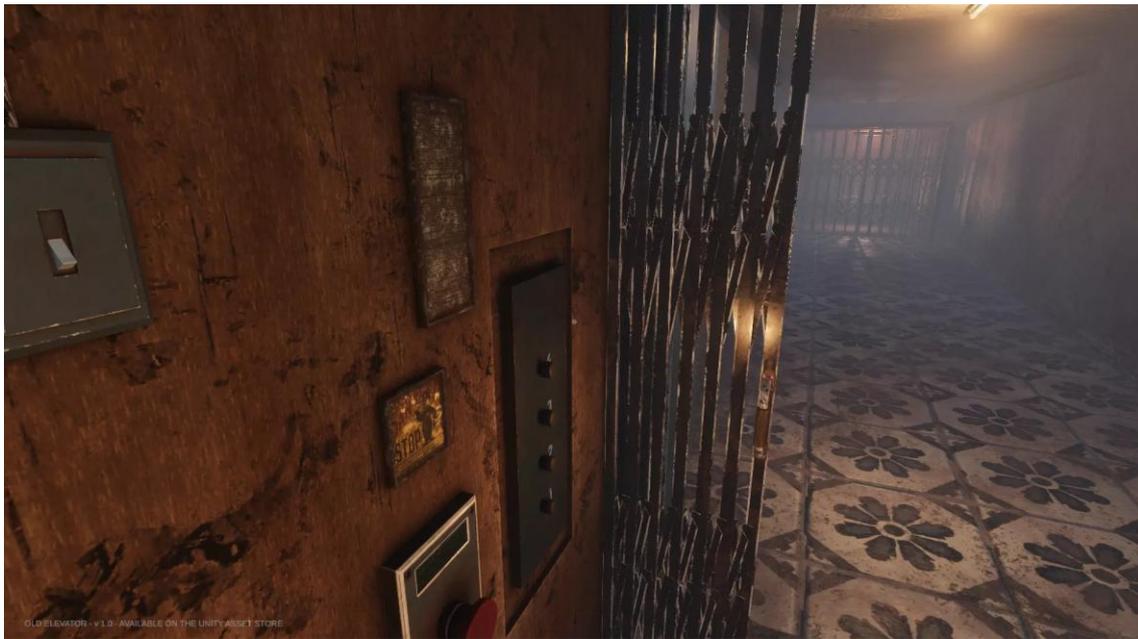
## Apéndice I

*Diseño de asset de los ascensores mejor iluminados en el nivel "Pizza Time".*



## Apéndice J

*Diseño de asset del montacargas utilizado en el nivel "Pizza Time".*



## Apéndice K

*Diseño del despacho del director general y la caja fuerte en el nivel “Pizza Time”.*



## Apéndice L

### Diario de Exposición

**Fecha y hora:** [Indique la fecha y la hora de la exposición]

**Situación de exposición:** [Describa detalladamente la situación a la que se expuso. Por ejemplo: "Tomé el ascensor en el edificio de mi oficina hasta el décimo piso."]

**Nivel de ansiedad antes de la exposición (0-10):** [Evalúe su nivel de ansiedad antes de la exposición, donde 0 es ninguna ansiedad y 10 es la máxima ansiedad posible.]

**Síntomas físicos experimentados:** [Describa cualquier síntoma físico que haya sentido antes o durante la exposición, como palpitaciones, sudoración, temblores, etc.]

**Pensamientos o creencias durante la exposición:** [Anote los pensamientos o creencias que surgieron durante la exposición. Por ejemplo: "Pensé que el ascensor podría quedarse atascado y no podría salir."]

**Conductas de seguridad o evitación:** [Identifique si realizó alguna conducta para sentirse seguro o si intentó evitar alguna parte de la situación. Por ejemplo: "Me paré cerca de los botones del ascensor para poder presionarlos rápidamente si era necesario."]

**Nivel de ansiedad durante la exposición (0-10):** [Evalúe su nivel de ansiedad en el punto más alto durante la exposición.]

**Duración de la exposición:** [Indique cuánto tiempo duró la exposición.]

**Resultado de la exposición:** [Describa lo que sucedió durante la exposición. Por ejemplo: "El ascensor funcionó correctamente y llegué al décimo piso sin problemas."]

**Nivel de ansiedad después de la exposición (0-10):** [Evalúe su nivel de ansiedad inmediatamente después de la exposición.]

**Observaciones y reflexiones:** [Anote cualquier reflexión o aprendizaje obtenido de la experiencia. Por ejemplo: "Aunque estaba muy ansioso al principio, me di cuenta de que mis temores no se materializaron y que puedo manejar la situación mejor de lo que pensaba."]