



INCLUVERSO 5G

Tecnologías de realidad exteNdida y Comunicaciones para la incLUsión de personas en situación de VulnERabilidad psicoSOcial mediante redes 5G avanzadas

Entregable E1.3

Herramientas de análisis de calidad de experiencia y
seguimiento socio-terapéutico

Contents

1	Introducción	4
2	Herramientas de calidad de experiencia y experiencia de usuario/a	5
2.1	Identificación de aspectos que influyen en la percepción del usuario del sistema final	5
2.2	Metodologías y modelos existentes que relacionan los aspectos con una medida en la experiencia real	8
2.3	Desarrollo de una metodología global de evaluación del sistema XR	12
3	Herramientas de seguimiento terapéutico y ocupacional	16
3.1	Técnicas cuantitativas y cualitativas para el seguimiento de los pacientes en terapias de conducta y cognitivas	16
3.1.1	Evaluación pre: herramienta de cribado inicial	16
3.1.2	Evaluación pre: entrevista con las familias	17
3.1.3	Evaluación pre: pruebas estandarizadas	17
3.1.4	Evaluación pre: observación del comportamiento en situaciones reales	20
3.2	Registro de la línea base con la pulsera empática E4	20
3.3	Seguimiento	21
3.3.1	Registro de las sesiones de terapia	22
3.3.2	Cuestionarios de Presencia	22
3.3.3	Registro de Signos Observables	23
3.3.4	Registro pulsera empática E4	23
3.4	Evaluación post	24
4	Herramientas de valoración de autonomía para los residentes en pisos tutelados	25
4.1	Evaluación pre	25
4.2	Seguimiento	27
4.3	Evaluación post	27
5	Fase 1 de métodos de evaluación docente para los cursos de formación ocupacional	29

5.1	Herramientas de evaluación en terapia cognitiva.....	29
6	Fase 2 de métodos de evaluación docente para los cursos de formación ocupacional	38
6.1	Herramientas de evaluación de cursos de cocina.....	38
7	Acrónimos.....	40
8	Í.....	Error!
	Bookmark not defined.	
9	Índice de figuras	41
10	Referencias.....	42

1 Introducción

En el contexto del desarrollo acelerado de las tecnologías de Realidad Extendida (XR), evaluar de manera precisa y sistemática tanto la Calidad de Experiencia (QoE) como la Experiencia de Usuario (UX) resulta fundamental para asegurar que las soluciones implementadas cumplan con los estándares de calidad y satisfacción esperados por los/as usuarios/as finales, en este caso concreto de INCLUVERSO 5G, personas usuarias de la Fundación Juan XXIII Roncalli.

Este documento presenta la metodología específica diseñada para llevar a cabo dicha evaluación en el marco del presente proyecto, con un enfoque centrado en los distintos casos de uso contemplados: terapia conductual, telepresencia y teleformación. El objetivo de este documento es establecer un enfoque metodológico que permita evaluar de manera integral cómo las personas usuarias perciben y experimentan las tecnologías XR empleadas, considerando tanto la tecnología como la adaptación a la misma y el impacto subjetivo en las personas. En ese sentido, la metodología propuesta abarca no solo la identificación y aplicación de métricas clave de QoE y UX, sino también la integración de herramientas y técnicas avanzadas para monitorizar y analizar la evolución de la experiencia de las personas usuarias. Cabe notar que se parte de metodologías utilizadas en la literatura y testeadas en distintos casos de uso pero se precisa evaluar si es posible que sean aplicadas en los casos de uso así como si tienen que ser adaptadas.

Además, se detallan las herramientas específicas utilizadas para recolectar y procesar los datos. Estas herramientas facilitan la recolección de datos que orientan hacia continuas mejoras en el desarrollo y adaptación de las tecnologías investigadas.

2 Herramientas de calidad de experiencia y experiencia de usuario/a

2.1 Identificación de aspectos que influyen en la percepción del usuario del sistema final

Se define **calidad de experiencia** (QoE, del inglés Quality of Experience) como el nivel de agrado o desagrado de una persona al utilizar un servicio o aplicación, influido por su cumplimiento de las expectativas en cuanto al disfrute de esta, y según su estado actual y/o personalidad [1]. Es decir, hace referencia a cómo un servicio o aplicación puede afectar positiva o negativamente a una persona usuaria.

En este contexto, los **factores de influencia** (IF, del inglés Influence Factors) se refieren a cualquier característica de una persona usuaria, sistema, servicio, aplicación o contexto cuyo estado real o configuración puede influir en la calidad de la experiencia. Se pueden categorizar en **factores de influencia humanos, del sistema o de contexto** [1].

Los factores de influencia humanos son cualquier propiedad o característica variante o invariante de una persona usuaria. Pueden describir los antecedentes demográficos y socioeconómicos, la constitución física y mental, o el estado emocional de la persona usuaria. Una vez más, estas propiedades pueden tener un carácter invariante o relativamente estable, así como un carácter variante y más agudo.

Los factores de influencia del sistema hacen referencia a las propiedades que determinan cierto nivel de calidad técnica producidas en un servicio o aplicación. Están relacionados con la captura, codificación, transmisión, almacenamiento, representación y reproducción/visualización de los medios, así como con la propia comunicación de la información desde la producción del contenido hasta la persona usuaria.

Los factores de influencia del sistema pueden dividirse en cuatro subcategorías:

- Factores de influencia del sistema relacionados con el contenido y a su fiabilidad.
- Factores de influencia del sistema relacionados con los medios, que se refieren a factores de configuración de los mismos.
- Factores de influencia del sistema relacionados con la red, que se refieren a la transmisión de datos a través de una red.
- Factores de influencia del sistema relacionados con los dispositivos. Estos últimos se refieren a los sistemas o dispositivos finales que intervienen en la comunicación de extremo a extremo, incluidas las especificaciones del sistema, las especificaciones del equipo, las capacidades del dispositivo y las especificaciones y capacidades del proveedor.

Por último, los factores de influencia de contexto describen el entorno de las personas usuarias en términos de características físicas, temporales, sociales, económicas y técnicas. Su esquema general se puede observar en la Figura 1. El contexto físico describe las características del lugar y el espacio, incluidos los movimientos dentro de los lugares y las transiciones entre ellos. El contexto temporal abarca los aspectos temporales de la experiencia, como la hora del día, la duración y la frecuencia de uso (del servicio/sistema). Los costes, el tipo de abono o la marca del servicio/sistema forman parte del contexto económico. La experiencia puede percibirse de forma focalizada o en una multitarea (es decir, el contexto de la tarea), solo o con otras personas presentes o incluso implicadas en la experiencia (es decir, el contexto social). Por último, el contexto técnico y de información describen la relación entre el sistema de interés y otros sistemas y servicios relevantes, incluidos dispositivos, aplicaciones, redes o artefactos informativos adicionales [1].

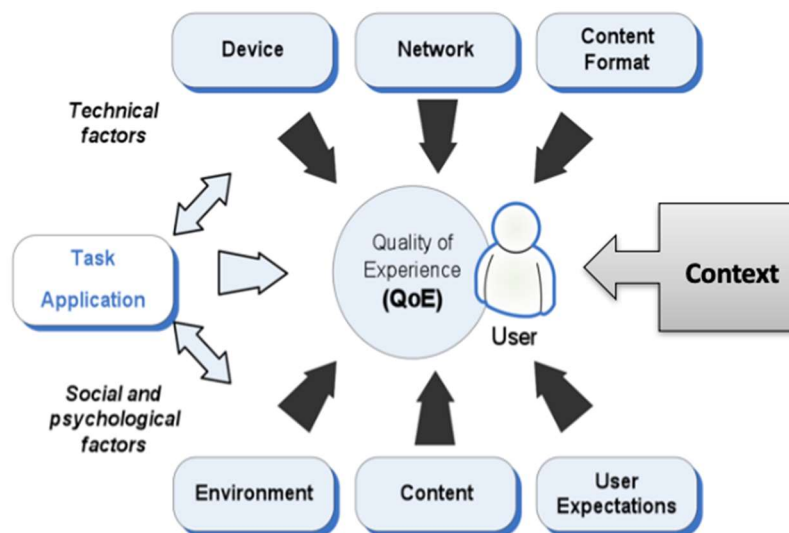


Figura 1: Diagrama general de la calidad de experiencia (QoE)

Las nuevas posibilidades de exploración e interacción que ofrecen a las personas usuarias las tecnologías inmersivas hacen que estas dejen de ser consumidoras pasivas y, por tanto, deban considerarse nuevos factores que influyen en su experiencia [2].

La **inmersión** se refiere al grado en el que los entornos sumergen el sistema perceptivo de la persona usuaria en los estímulos generados por la tecnología. Cuanto más bloquee el sistema tecnológico los estímulos del mundo físico, más inmersivo será ese sistema. También se define como la respuesta de la persona -cognitiva o de otro tipo- a características específicas del sistema o del contenido. Los factores de influencia humanos son especialmente importantes para los medios inmersivos. La incongruencia y el retraso entre las modalidades perceptivas pueden conducir a una pérdida de la conciencia espacial y pueden provocar mareos o náuseas, lo que hará que no tengan una experiencia positiva. Estos incómodos síntomas se denominan «**cibermalestar**» (del inglés *cybersickness*) [3] y

varían de una persona a otra ya que algunas son más sensibles y tienen mayor tendencia a experimentarlos. Esta sensación puede depender de factores como la duración del estímulo y de la exposición previa a entornos virtuales, más allá del sistema técnico, el contenido y posiblemente factores contextuales. La tendencia de inmersión también varía de una persona a otra, por lo que también puede considerarse un importante factor de influencia de contexto o humano.

La **presencia** (su conceptualización, medición y factores de influencia) se ha convertido en un tema muy destacado en la literatura. Se refiere a la experiencia subjetiva de estar en un lugar o entorno inmersivo cuando realmente la persona se encuentra físicamente en otro [4]. Las clasificaciones más destacadas de los tipos de presencia se refieren a la presencia espacial [4], es decir, la sensación de estar físicamente en otro lugar, presencia social [5], la sensación de estar junto a interlocutores virtuales o a distancia, y su intersección, la sensación de estar juntos en un espacio compartido al mismo tiempo. Otras conceptualizaciones también distinguen entre presencia física y presencia social, pero también añaden la autopresencia, definida como la conciencia de identidad propia dentro de un mundo virtual.

Los entornos inmersivos implican una interacción multimodal entre la persona y la tecnología en la que el/la usuario/a se sumerge en un espacio digital/virtual o los objetos digitales/virtuales pasan a formar parte del mundo físico. Desde el punto de vista de la experiencia, se combinan los conceptos físicos y psicológicos de inmersión, inmediatez y presencia. La QoE en entornos inmersivos presenta algunas particularidades relacionadas con las experiencias, así como con los factores que influyen en la misma. Los entornos inmersivos suelen utilizar XR para crear o aumentar un contexto de uso. Como consecuencia, no es posible identificar claramente los factores de influencia del sistema y los de contexto. En su lugar, existe una superposición entre el contexto virtual y el real, uno de los cuales puede ser dominante.

Con el reciente desarrollo de los sistemas de comunicación inmersivos, es esencial fomentar la investigación sobre la evaluación de la QoE, lo que ayudará a identificar los factores que pueden deteriorarla y a proporcionar resultados útiles para optimizarla [6].

En el trabajo [6], se ha propuesto una taxonomía, presentada en la Figura 2, para los sistemas de comunicación inmersiva basada en cuatro elementos fundamentales que ayuda a la identificación de los posibles aspectos que influyen en la experiencia:

- **Face** (comunicación visual) es la propiedad del sistema de transmitir en tiempo real una representación visual de la otra persona, por ejemplo, a través de un sistema de videoconferencia. Ver a la otra persona es clave para transmitir señales de comunicación no verbal, como mostrar objetos del espacio personal.
- **Visit** (presencia remota) es la propiedad del sistema de transmitir en tiempo real una representación visual del entorno de la otra persona. Esto permite ver el entorno físico de la otra persona y ser capaz de discutir sobre él.

- **Meet** (inmersión compartida) es la propiedad del sistema de representar a la otra persona en el mismo espacio (virtual o físico) que la persona usuaria. Esto permite estar inmersa en el mismo entorno (virtual o físico) e interactuar con los mismos objetos (virtuales o físicos).
- **Move** (interacción) es la propiedad del propio sistema de representar a la persona usuaria dentro de él y permitir su interacción incorporada. Significa que las acciones de las personas se representan dentro del sistema y permiten a las mismas interactuar con él.

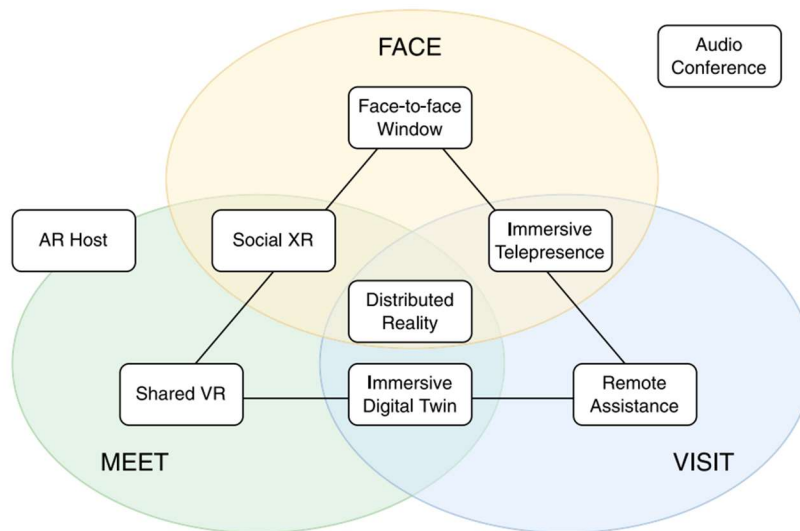


Figura 2: Taxonomía para los sistemas de comunicación inmersiva basada en cuatro elementos fundamentales: face, meet, visit, and move

2.2 Metodologías y modelos existentes que relacionan los aspectos con una medida en la experiencia real

Las pruebas subjetivas con personas usuarias son fundamentales para relacionar los aspectos relacionados con la tecnología y la experiencia real. Suelen realizarse siguiendo metodologías estándar, como las recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), que están diseñadas para tecnologías y servicios específicos. Estas recomendaciones proporcionan directrices útiles sobre metodologías de evaluación, por ejemplo, cómo recopilar las opiniones y medidas de las personas usuarias o número de personas participantes necesarias para obtener conclusiones sólidas. Por ejemplo, para vídeo 2D se crearon las recomendaciones ITU-R BT.500 (2019), ITU-T P.910 (2008) o ITU-T P.913 (2016) que se evolucionaron a las recomendaciones ITU-T P.915 (2016), ITU-T P.919 (2021) y hasta las que están en borrador porque se continúa trabajando hoy en día. De la misma forma, orientadas a servicio, se crearon la ITU-T P.920 (2000), que abarca la

evaluación subjetiva de los sistemas de videoconferencia o la ITU-T [P.1301] (2017), que aborda la evaluación subjetiva de la calidad de las tele-reuniones audiovisuales multi-usuario.

Las tecnologías inmersivas introducen nuevos factores que influyen en la QoE de los usuarios finales en comparación con tecnologías anteriores. Por ejemplo, siguiendo la clasificación anterior de los IFs, la QoE de las personas que utilizan sistemas de comunicación inmersivos puede verse afectada por nuevos factores humanos, como la posibilidad de explorar libremente el contenido inmersivo, factores del sistema, como el uso de HMD, y factores contextuales, como el hecho de compartir experiencias sociales en entornos inmersivos. Los factores de influencia pueden ser descritos en términos de características perceptivas, que están relacionadas con las características de la experiencia individual y pueden clasificarse en diferentes niveles.

Aunque ya se han publicado numerosos estudios con personas usuarias, todavía no existen recomendaciones o normas que definan metodologías de evaluación comunes que se apliquen a los sistemas de comunicación inmersivos, como las desarrolladas para audio y vídeo tradicional, tecnología que ya están adoptadas en la sociedad.

A continuación, se presenta una revisión de trabajos de la literatura que comparten un diseño básico común: dos o más personas usuarias se comunican a través del sistema y realizan una tarea una o varias tareas relacionadas con la comunicación.

Entre las metodologías de evaluación, un IF de los más evaluados es la presencia, definida como «la experiencia subjetiva de estar en un lugar o entorno, incluso cuando una persona está físicamente situada en otro» [8], evaluada en términos de espacial. El punto de partida es el análisis de Biocca [9], que identifica tres formas en las que las personas usuarias pueden sentirse presentes en un entorno virtual:

- Presencia Espacial (la sensación de «estar físicamente allí»)
- Presencia Social («estar con otro cuerpo»)
- Autopresencia («este cuerpo soy realmente yo»)

La misma tarea se realiza en dos o más condiciones experimentales diferentes, que normalmente están relacionadas con el uso de distintos sistemas de comunicación (por ejemplo, comparar uno inmersivo con uno no inmersivo) o distintas configuraciones del mismo sistema. Por último, se evalúan varias características de la QoE, estudiando si existen diferencias significativas entre las condiciones experimentales.

La presencia se ha tenido en cuenta en todos los arquetipos de sistemas, como la asistencia remota [10, 11, 12, 13], XR social [14, 15] y la telepresencia inmersiva [16].

Después de la presencia, la carga de trabajo y cibermalestar son evaluados habitualmente en los sistemas de comunicación inmersivos, utilizando cuestionarios como el *Subjective Mental Effort Question* (SMEQ) [17] o el *Simulator Sickness Questionnaire* (SSQ) [18]. En cuanto a características de menor nivel más relacionadas con factores técnicos de los sistemas de

comunicación inmersiva, el rendimiento de la tarea es el más comúnmente evaluado en los estudios subjetivos, tanto a través de medidas objetivas como a través de cuestionarios. Por ejemplo, el tiempo de finalización es una de las medidas objetivas más comunes, mientras que otras medidas técnicas más específicas de la tarea objeto de estudio también pueden utilizarse. En caso de medirla a través de cuestionarios, uno de los más útiles es la *Single Ease Question* (SEQ) [19]. La calidad visual es otro factor comúnmente evaluado en estudios de usuarios relacionados, principalmente utilizando cuestionarios.

Por último, también se han utilizado entrevistas semiestructuradas para evaluar diversos factores de alto y bajo nivel para evaluar la presencia, la interactividad, la exploración, credibilidad, calidad visual y latencia, y para evaluar el rendimiento de la tarea otorgando más libertad en la respuesta de las personas que testean la tecnología. Este tipo de entrevistas pueden dar mucha información para explicar fenómenos inesperados durante el análisis de las evaluaciones.

Los medios inmersivos también pueden clasificarse según el nivel de interacción [2]. El nivel de interacción al consumir contenido puede ser pasivo, activo o interactivo. Pasivo es cuando la persona usuaria obtiene diferentes experiencias sensoriales sin realizar acciones específicas (es decir, sin gestos ni movimientos). Activo, por su parte, es cuando la persona usuaria crea actividades sensoriales (es decir, grita, salta, etc.). Por último, interactivo es cuando se crea un flujo de actividades sensoriales entre la persona usuaria y su entorno. En las aplicaciones de tecnologías inmersivas, la interactividad puede considerarse un producto para la interacción persona-sistema y sistema-sistema, o un proceso para la interacción entre personas.

Teniendo en cuenta las tareas de comunicación consideradas en los estudios revisados, se han clasificado en interactivas y no interactivas.

Concretando la parte de pruebas de comunicación y, siguiendo la información de la Recomendación UIT-T P.920 (2000), se desea reducir al mínimo la artificialidad del entorno. Sin embargo, es necesario al mismo tiempo invocar algún método con el que estimular la comunicación interactiva utilizando las condiciones sometidas a evaluación [20]. Para aplicaciones generales, se dan las siguientes directrices sobre elaboración de pruebas:

- La tarea se debe diseñar de modo que, durante la conversación, las personas presten atención al terminal audiovisual.
- La tarea debe tener un valor nominal suficiente, es decir, se debe asemejar en buena medida a una comunicación audiovisual de la vida real. Es preferible, en concreto, que la tarea la lleven a cabo dos personas y no una persona y un experimentador/a encargado/a de la prueba.

- La tarea debe dar resultados cuantitativos reproducibles que representen mediciones adecuadas de la eficacia de la comunicación.
- Cuando haya retardos de tiempo, las medidas de tiempo deben figurar entre los resultados.
- La realización de la tarea debe estar al alcance de una amplia y diversa muestra de personas, incluidas personas mayores y personas con deficiencias auditivas, visuales, etc.
- Es preferible que la tarea sea, por sí misma, gratificante para las personas participantes. Esto tiene varias ventajas: se aprenden la tarea más rápidamente y son menos sensibles a la fatiga y a la pérdida de motivación.
- Se ha comprobado, que la relación que exista antes de la prueba entre las personas participantes puede tener influencia sobre el resultado y QoE.
- La provisión de material escrito puede servir como fuente de estímulo secundario en lugar de primario. Por eso, a diferencia de lo que ocurre en telefonía, la familiaridad entre pares de sujetos que conversan entre sí es muy conveniente, si no esencial.

Por otra parte, se describen a continuación factores relevantes en pruebas no meramente de comunicación. Las directrices para este apartado incluyen:

- Presencia. Se realiza una recopilación de información sobre este campo incluyendo: implicación (si se ha percibido la interacción con el entorno como natural), calidad de la interfaz (si los mecanismos de interacción interfieren en la ejecución de la tarea), adaptación/inmersión (se evalúa la destreza al interactuar y la rapidez con la que la persona usuaria se adapta a la experiencia), y por último fidelidad sensorial (mide el realismo de la situación, incluyendo elementos visuales y auditivos).
- Dinámica de manos reales interactuando con objetos virtuales. Trabajos posteriores empiezan a sustituir los controladores de VR por dinámicas de manos reales. Aquí, las manos suelen representarse mediante avatares en la aplicación, lo que influye a la calidad subjetiva de la interacción. Sin embargo, hay limitaciones como que no se percibe el tacto real.
- Inclusión de manos reales interactuando con objetos virtuales. El nivel de presencia desempeña un papel importante y produce un impacto positivo. El siguiente paso lógico es, por tanto, no presentar avatares, sino las manos reales de la persona, lo que implica no solo la apariencia de las manos, sino también su movimiento. Existen diferentes trabajos previos en la literatura que intentan aumentar la autopercepción mediante la segmentación de las manos, centrados principalmente en algoritmos basados en el color o en técnicas de aprendizaje profundo.

2.3 Desarrollo de una metodología global de evaluación del sistema XR

El empleo de las tecnologías de XR consideradas en el proyecto y su aplicación en los tres casos de uso contemplados, han permitido la definición de una metodología de evaluación del impacto de los factores técnicos involucrados en distintos aspectos subjetivos de las experiencias de las personas usuarias.

En concreto, los aspectos identificados que influyen de forma más relevante en la percepción del sistema XR y que, por tanto, son evaluados, son:

- **Presencia espacial:** sensación de estar físicamente "dentro" de un entorno virtual o aumentado, y de poder moverse e interactuar en ese espacio de manera coherente.
- **Presencia social:** percepción de estar conectado/a o interactuando socialmente con otras personas dentro de un entorno virtual.
- **Mareo:** conjunto de síntomas de malestar físico que algunas personas experimentan al usar tecnologías de XR.
- **Usabilidad:** facilidad con la que las personas pueden interactuar y navegar dentro de un entorno de XR.
- **Calidad de la interacción:** forma en que las personas usuarias se comunican y manipulan objetos o elementos dentro de un entorno de XR.
- **Calidad audiovisual:** calidad de los elementos visuales y sonoros en un entorno de XR.
- **Calidad global de la experiencia:** totalidad de factores que contribuyen a una experiencia inmersiva, fluida y satisfactoria en entornos de XR.
- **Percepción del cuerpo:** se refiere a la que el cuerpo virtual que se ve o controla en el entorno XR se siente como una extensión del cuerpo físico de la persona, o incluso como su cuerpo propio.

Para llevar a cabo la evaluación de estos aspectos se han diseñado cuestionarios adaptados a partir de cuestionarios comúnmente utilizados en estudios existentes en el estado del arte. Asimismo, estos cuestionarios han sido simplificados para facilitar su uso por parte de personas usuarias de la Fundación Juan XXIII Roncalli con ayuda del equipo de la misma.

En concreto, las preguntas y escalas utilizadas para evaluar cada uno de los aspectos son:

Tabla 1: Categoría evaluada en los casos de uso, preguntas seleccionadas y escala utilizada para las respuestas adaptadas para las personas participantes de la Fundación Juan XXIII Roncalli

Categoría	Preguntas	Escala de respuestas
Presencia espacial	PP1: He sentido que realmente estaba en el vídeo	Mucho Regular

	PP2: He sentido que podía ver todo lo que estaba pasando	Poco
	PP4: He sentido que podía tocar las cosas que había en el vídeo	
Presencia social	SP1: He sentido que el responsable me estaba hablando a mí	Mucho Regular Poco
	SP3: He sentido que el responsable estaba conmigo	
	SP4: He sentido que el responsable podía verme	
Mareo	¿Te has mareado?	Sí No
	¿Cuánto te has mareado?	Mucho Regular Poco
Usabilidad	SUS1: Me gustaría usar el sistema frecuentemente	Mucho Regular Poco
	SUS3: Pienso que el sistema es fácil de usar	
	SUS4: Pienso que podré utilizar el sistema sin la ayuda del supervisor	
	SUS7: La gente aprendería a usar el sistema muy rápido	
	SUS9: Me sentí con confianza al usar el sistema	

	SUS10: Pude usar el sistema sin tener que aprender nada nuevo	
Calidad de interacción	¿Eras capaz de entender al responsable?	Sí Regular No
Calidad audiovisual	¿Cómo evaluarías la calidad del audio?	Bien Regular Mal
	¿Cómo evaluarías la calidad del vídeo?	
Calidad global de la experiencia	¿Te ha gustado la experiencia?	Mucho Regular Poco
Percepción del cuerpo	SST1: ¿Las manos eran las tuyas?	Sí No No sé
	SST2: ¿Al moverlas, se movían a la vez que las tuyas?	
	SST3: ¿Estaban en el mismo lugar que las tuyas?	
	SST4: ¿Has visto tus zapatos?	

En general, la respuesta a estos cuestionarios se realiza al finalizar la visualización de los estímulos de XR, por lo que se puede realizar sin utilizar las gafas de realidad virtual a través

de formularios en plataformas web. Si fuese necesario, también pueden implementarse en XR y ser respondidos con las gafas de XR sin romper la experiencia inmersiva. Por ejemplo, en el caso de uso de terapia, puede tener sentido realizar las preguntas de calidad global de la experiencia utilizando cuestionarios en el entorno inmersivo para no romper la experiencia.

La metodología desarrollada se prevé utilizarla en los casos de uso planteados, aunque será cuando empiecen las sesiones cuando se valorarán posibles cambios y adaptaciones en caso de que fuera necesario.

Dado que estos cuestionarios han sido adaptados de unos ya existentes y utilizados en numerosos estudios, podrán ser utilizados para la evaluación de sistemas XR de forma general por todos los usuarios (tanto con dificultades psico-sociales como sin ellas).

3 Herramientas de seguimiento terapéutico y ocupacional

3.1 Técnicas cuantitativas y cualitativas para el seguimiento de los pacientes en terapias de conducta y cognitivas

La evaluación de la efectividad de la terapia conductual con realidad virtual para personas con discapacidad que presentan miedo a las escaleras requiere un enfoque integral que combine medidas de evaluación objetivas, observaciones de comportamiento en situaciones reales, retroalimentación de las personas del entorno más cercano de la persona participante y la satisfacción de ellas mismas con la terapia.

Además, es importante que la evaluación sea continua y en diferentes momentos del proceso. Por lo que se establecen los siguientes:

- Antes de iniciar la terapia: evaluación pre.
- Durante el desarrollo de la terapia: seguimiento.
- Al finalizar la terapia: evaluación post.

3.1.1 Evaluación pre: herramienta de cribado inicial

Para el Caso de Uso 1, terapia conductual, se realizó un cribado inicial con el objetivo de seleccionar a las personas usuarias que presentaban miedo ante la conducta de subir y/o bajar escaleras y por tanto, podrían beneficiarse de esta terapia. Para ello, se diseñó un cuestionario *adHoc* de exploración de miedos.

Para evitar el sesgo de aquiescencia no se preguntó directamente sobre el elemento en cuestión (escaleras) sino que se incluyeron otros factores o situaciones que pueden provocar miedo tales como los perros, las inyecciones, volar en avión, la oscuridad, las tormentas y los ascensores, tal y como se muestra en Figura 3. Se incluyeron imágenes en los cuestionarios para facilitar su comprensión por parte de las personas usuarias del Centro Ocupacional de Formación, Oportunidades e Inserción Laboral (COFOIL).

NOMBRE: _____
 ESPACIO: _____
 ¿TE DAN MIEDO.....?

Los perros		
Las agujas		
Volar en avión		
Subir y bajar escaleras		
La oscuridad		
Las tormentas		
Los ascensores		

Figura 3: Cuestionario de exploración de miedos

3.1.2 Evaluación pre: entrevista con las familias

Los profesionales de la Fundación Juan XXIII Roncalli se pusieron en contacto con los familiares de las personas que habían manifestado miedo a las escaleras en los cuestionarios de cribado inicial descritos anteriormente.

En aquellos que confirmaron el miedo se pidió a las familias que:

- describieran en qué consistía ese miedo (escaleras normales, mecánicas o ambas),
- si limitaba a su familiar en la vida diaria
- que graduaran en una escala del 1 al 10 el miedo que observaban en su familiar ante la conducta de subir y bajar escaleras siendo 1 el mínimo y 10 el máximo.

Las preguntas que se les planteaban para explorar este miedo fueron las siguientes:

- ¿Su familiar presenta miedo ante la conducta de subir y/o bajar escaleras?
- ¿A qué tipo de escaleras presenta miedo? ¿A las normales, a las mecánicas o a ambas?
- ¿Este miedo apareció a partir de algún acontecimiento o suceso o ha estado presente siempre?
- ¿El miedo hace que su familiar evite situaciones en las que tiene que subir o bajar escaleras?
- ¿Considera que el miedo le limita o le afecta en su vida cotidiana?
- Si tuviera que puntuar este miedo en una escala de 1 a 10, siendo 1 “nada de miedo” y 10 “mucho miedo”. ¿Qué puntuación le daría?

3.1.3 Evaluación pre: pruebas estandarizadas

Dado que no existen cuestionarios específicos para la evaluación del miedo a las escaleras (climacofobia) inicialmente se seleccionaron dos instrumentos que evalúan ansiedad: el *Inventario de Ansiedad de Beck (BAI)* [22] y *Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo, (STAI)*

[23]. El uso del Cuestionario STAI se plantea pero genera más dificultades de comprensión. Por tanto, se decide utilizar el Inventario de Ansiedad de Beck, el cual se describe a continuación.

El BAI es una herramienta de evaluación utilizada para mediar la intensidad de los síntomas de ansiedad. Es un instrumento que dispone de excelentes propiedades psicométricas: coeficiente de consistencia interna alfa de Cronbach (0,91); índice de sensibilidad y especificidad ($\geq 70\%$) [24]. Estas propiedades lo convierten en un instrumento útil para evaluar la significación clínica de los cambios terapéuticos [24]. Además, se puede aplicar de forma repetida durante el proceso terapéutico con la finalidad de ir evaluando, por lo que es un buen instrumento para utilizarlo como evaluación pre-post.

Se compone de 21 ítems que describen síntomas comunes en la ansiedad tales como nerviosismo, temblores, palpitaciones, preocupaciones y miedo anticipatorio (ver Figura 4). Cada uno de los ítems se califica en una escala tipo Likert de cuatro niveles (en absoluto-levemente-moderadamente-severamente), que se adaptan puntuándolos de 0 a 3.

En el cuestionario hay una lista de síntomas comunes de la ansiedad. Lea cada uno de los ítems atentamente, e indique cuanto le ha afectado en la última semana incluyendo hoy:				
Inventario de Ansiedad de Beck (BAI)				
	En absoluto	Levemente	Moderadamente	Severamente
1 Torpe o entumecido.	☐	☐	☐	☐
2 Acalorado.	☐	☐	☐	☐
3 Con temblor en las piernas.	☐	☐	☐	☐
4 Incapaz de relajarse	☐	☐	☐	☐
5 Con temor a que ocurra lo peor.	☐	☐	☐	☐
6 Mareado, o que se le va la cabeza.	☐	☐	☐	☐
7 Con latidos del corazón fuertes y acelerados.	☐	☐	☐	☐
8 Inestable.	☐	☐	☐	☐
9 Atemorizado o asustado.	☐	☐	☐	☐
10 Nervioso.	☐	☐	☐	☐
	En absoluto	Levemente	Moderadamente	Severamente
11 Con sensación de bloqueo.	☐	☐	☐	☐
12 Con temblores en las manos.	☐	☐	☐	☐
13 Inquieto, inseguro.	☐	☐	☐	☐
14 Con miedo a perder el control.	☐	☐	☐	☐
15 Con sensación de ahogo.	☐	☐	☐	☐
16 Con temor a morir.	☐	☐	☐	☐
17 Con miedo.	☐	☐	☐	☐
18 Con problemas digestivos.	☐	☐	☐	☐
19 Con desvanecimientos.	☐	☐	☐	☐
20 Con rubor facial.	☐	☐	☐	☐
	En absoluto	Levemente	Moderadamente	Severamente
21 Con sudores, fríos o calientes.	☐	☐	☐	☐

Figura 4: Inventario de Ansiedad de Beck (BAI)

La puntuación total del inventario puede variar entre 0 y 63 puntos. Realizándose la interpretación de las puntuaciones en función de cuatro niveles de corte:

- 0-7: Ansiedad mínima.
- 8-15: Ansiedad leve.
- 16-25: Ansiedad moderada.
- 26-63: Ansiedad grave.

Adaptación del cuestionario y procedimiento de evaluación

Dado que, como se ha comentado anteriormente, no existen cuestionarios específicos que evalúen el miedo a las escaleras, se realiza una adaptación del inventario seleccionado BAI, para que permita evaluar los síntomas de ansiedad ante el estímulo temido, en este caso, las escaleras.

El BAI conlleva responder acerca del grado de molestia (nada, leve, moderado o grave) que ha experimentado la persona en la última semana. De tal forma, que la consigna original es “lea cada uno de los ítems atentamente e indique cuanto le ha afectado en la última semana incluyendo hoy”. Lo que se hizo fue modificarla para preguntar a la persona en qué medida experimentaba esos síntomas de ansiedad ante las escaleras. Para ello, el cuestionario se respondió teniendo delante la fotografía de la escalera que más miedo le generaba al participante.

Por tanto, el inventario se completa con ayuda del terapeuta y se realiza una adaptación tanto de la consigna inicial como de las opciones de respuesta. Se les dice como consigna: “Imagina que estás delante de esta escalera (señalando la fotografía) y tuvieras que bajarla o subirla, te sentirías... y se les va leyendo cada uno de los 21 ítems de los que se compone el BAI.

Además, se hace una adaptación de las opciones de respuesta cambiando el término original del test por otro equivalente que fuese más comprensible por parte de los participantes:

- Término original “En absoluto” – Término adaptado “Nada”.
- Término original “Levemente” – Término adaptado “Algo”.
- Término original “Moderadamente” – Término adaptado “Bastante”.
- Término original “Severamente” – Término adaptado “Mucho”.

No solo se adapta el lenguaje, sino que, además, se proporciona un apoyo visual para ayudarles a responder, la cual se muestra en la Figura 5.

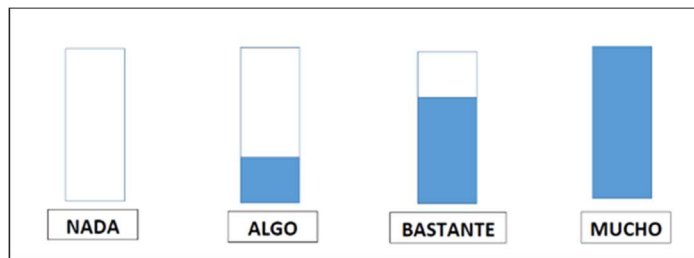


Figura 5: Apoyo visual para adaptación de opciones de respuesta del Inventario BAI

Por tanto, la forma de administrar el cuestionario es la siguiente: se coloca una fotografía del estímulo temido (escalera) delante mientras se responde al cuestionario. Se lee el ítem a la persona participante teniendo presente la fotografía y ella tiene que señalar en la imagen de las respuestas adaptadas el nivel en que eso le sucede ante el estímulo temido (nada-algo-bastante-mucho).

3.1.4 Evaluación pre: observación del comportamiento en situaciones reales

Como parte de la evaluación pre se analiza el enfrentamiento real de las personas participantes ante el estímulo temido.

Para ello, se plantean realizar grabaciones de ellos mismos ante la situación de subir o bajar aquellas escaleras que les provocan ansiedad siempre acompañados por un profesional de la Fundación Juan XXIII Roncalli.

Con los participantes que presentan miedo ante las escaleras normales se llevan a cabo las grabaciones en las escaleras del interior de la Fundación Juan XXIII.

Por otro lado, con los que presentan miedo ante las escaleras mecánicas se propone tramitar una autorización con Metro de Madrid para obtener un permiso de realización de grabaciones en el interior de sus instalaciones, en concreto, en la estación de Puerta de Arganda.

El objetivo de estas grabaciones es valorar el enfrentamiento ante estas situaciones previamente a la aplicación de la terapia y repetir las grabaciones una vez finalizada la intervención (evaluación post) para comprobar si su aplicación ha resultado eficaz y se ha producido algún cambio.

3.2 Registro de la línea base con la pulsera empática E4

La pulsera empática E4 se utiliza durante la realización de las sesiones de terapia para monitorizar el estado de cada paciente. Se trata de una pulsera inteligente que registra parámetros psicofisiológicos tales como el ritmo cardíaco, el volumen sanguíneo, la aceleración, la respuesta galvánica de la piel y la temperatura.

Para la construcción de la línea base se le coloca a cada participante la pulsera empática E4 durante un día a lo largo de su jornada en COFOIL. Sus profesionales de referencia se encargan de ir anotando qué actividad están realizando en cada momento. Esto también sirve para ver si se producen cambios en los parámetros en función de la labor que se encuentran realizando.

Además, se entrega a los profesionales una hoja para que puedan ir registrando las actividades del participante a lo largo del día, tal y como se presenta en la Figura 6.

[illegible]

Figura 6: Registro de actividad de la persona participante

3.3 Seguimiento

En esta sección se presenta el diseño de la metodología planteado para realizar el seguimiento de la terapia. En concreto,

- Registro de las sesiones de terapia
- Cuestionarios de presencia
- Registro de signos observables
- Registro con la pulsera Empática E4

3.3.1 Registro de las sesiones de terapia

Durante la terapia se realiza un registro de cada una de las sesiones que se llevan a cabo incluyendo la siguiente información:

- Fecha
- N° de sesión
- Hora de inicio y de fin de sesión
- Escenario que se muestra con las gafas de Rv en la sesión
- Brazo en el que se ha colocado la pulsera Empática E4
- Tasa cardíaca al iniciar y finalizar la sesión
- Tasa galvánica al iniciar y finalizar la sesión
- Posición: cómo se encuentra el participante durante la sesión (tumbado-sentado-semincorporado).
- Observaciones del paciente: si realiza algún comentario durante la sesión, si le ha gustado o no o cualquier otra información que pueda resultar relevante.
- Observaciones de la app y gafas de RV: se registra si se ha producido algún fallo con la aplicación o las gafas durante la realización de la sesión.

3.3.2 Cuestionarios de Presencia

Al finalizar cada una de las sesiones se realiza con el participante un cuestionario de presencia y cibermareo que se adapta para facilitar su comprensión. Evalúa si han sufrido mareo durante la exposición con las gafas de realidad virtual, así como la sensación de presencia experimentada. Se completa a través de un formulario web elaborado adhoc. Además, se proporciona un apoyo visual con caras, como las presentadas en la Figura 7, para ayudar a las personas participantes a responder a las cuestiones que se les plantean y las respuestas se pueden registrar con ayuda de la terapeuta.

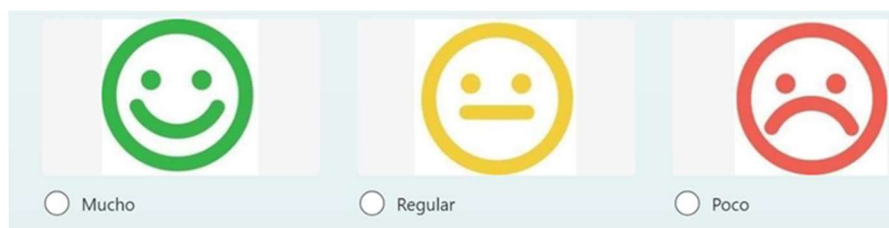


Figura 7: Adaptación de las respuestas del cuestionario

3.3.3 Registro de Signos Observables

Se trata de un registro de observación elaborado adHoc que debe completar la terapeuta durante las sesiones de exposición a los estímulos temidos. Se recogen los signos observables de ansiedad en los tres niveles:

- fisiológico
- cognitivo
- conductual.

Para facilitar su realización se completa a través de un formulario web, que incluye los ítems presentados en la Figura 8.

REGISTRO DE OBSERVACIÓN	
Nivel fisiológico	
1. Tensión muscular	
2. Presión en el pecho/palpitaciones	
3. Respiración agitada	
4. Sudoración	
5. Rubor facial	
6. Sequedad de boca/dificultad para tragar	
7. Molestias abdominales	
8. Ganas de orinar	
9. Mareo/inestabilidad	
10. Agotamiento o fatiga	
11. Temblores (piernas, brazos, manos)	
Nivel cognitivo	
12. Verbalización de estar nervioso/a	
13. Verbalizaciones repetitivas de negación ("no, no, no")	
Nivel conductual	
14. Inquietud motora	
15. Respuestas agresivas	
16. Estereotipias	
17. Autolesiones	
18. Salir corriendo	
19. Quitarse las gafas	
20. Quedarse paralizado/a	
Otros	

Figura 8: Registro de Signos Observables

3.3.4 Registro pulsera empática E4

Durante la realización de las sesiones las personas participantes llevan colocada la pulsera empática E4 para monitorizar y registrar de forma objetiva y precisa su respuesta fisiológica y emocional.

Para que el registro sea correcto la pulsera debe colocarse aproximadamente 20 minutos antes en la mano no dominante.

Esto permitirá a la terapeuta evaluar el progreso, analizar patrones de respuesta, identificar desencadenantes de ansiedad o miedo, comprobar cuando el participante consigue relajarse y, por tanto, ir ajustando la terapia individualmente en función de su progreso.

3.4 Evaluación post

La evaluación post se lleva a cabo de la misma forma que la evaluación pre para poder establecer comparativas y valorar si la terapia ha resultado eficaz.

Por tanto debe incluir:

- Entrevista con las familias para que informen acerca de si han observado algún cambio o mejoría en su familiar y si consideran que ha disminuido su miedo a las escaleras.
- Pruebas estandarizadas: el Inventario de Ansiedad de Beck (BAI) con las mismas adaptaciones llevadas a cabo en la evaluación pre para valorar si se han producido cambios en las puntuaciones obtenidas.
- Observaciones del comportamiento en situaciones reales: realizar grabaciones del enfrentamiento real de los participantes ante las escaleras mecánicas de la estación de metro de Puerta de Arganda y las escaleras del interior de la Fundación Juan XXIII Roncalli. De esta forma, se comparan con las realizadas antes de la aplicación de la terapia y se valora si se han producido cambios.
- Satisfacción del participante: se elabora una encuesta adhoc para valorar la satisfacción de los participantes con la experiencia.

4 Herramientas de valoración de autonomía para los residentes en pisos tutelados

Al igual que en el caso de uso anterior es importante que la evaluación sea continua y en diferentes momentos del proceso. Para ello, se establecen los siguientes:

- Evaluación pre: se evalúa el nivel de desempeño de los residentes en las tareas propuestas antes de instalar el sistema Snowl.
- Evaluación durante el proceso: se lleva a cabo un registro del uso del Sistema Snowl.
- Evaluación post: se vuelve a evaluar el nivel de desempeño de los residentes en las tareas propuestas después de haber tenido el entrenamiento en las mismas con la ayuda del sistema Snowl.

4.1 Evaluación pre

El educador observa durante varios días cómo los residentes del piso realizan cada una de las tareas a entrenar y qué tipo de apoyo requieren para poder llevarla a cabo correctamente. Por tanto, se establece la línea base en las tareas que se pretenden entrenar a través de este caso de uso tales como:

- Poner la lavadora.
- Tender la ropa.
- Planificar el menú semanal.
- Elaborar alguna receta sencilla.

Para ello, cada una de las tareas se divide en pasos sencillos y se evalúa qué pasos es capaz de completar la persona y qué tipo de apoyo se requiere en cada uno de los pasos que requiere la tarea para completarla de forma adecuada.

Los tipos de apoyo que se contemplan son los siguientes:

- Físico: consiste en proporcionar asistencia directa y cercana para que puedan llevar a cabo la tarea de forma adecuada y segura. Implica guiar físicamente a la persona en los movimientos necesarios, proporcionarle herramientas o adaptaciones especiales y estar presente para supervisar y corregir en caso de ser necesario.
- Verbal: consiste en proporcionar instrucciones claras y concisas sobre cómo realizar una tarea paso a paso. Es importante adaptar la comunicación al nivel de comprensión de la persona utilizando un lenguaje sencillo y accesible.
- Verbal y físico: consiste en la combinación de los dos tipos de apoyo descritos anteriormente.

- Autónomo: consiste en poder realizar la actividad de manera independiente sin necesidad de asistencia externa. Implica poder planificar, organizar y ejecutar la tarea, tomando decisiones y siendo capaz de resolver los problemas que puedan surgir durante su ejecución.

Los pasos en los que se dividen cada una de las tareas son los siguientes:

a) Poner la lavadora:

1. Coger las cestas de ropa sucia de las habitaciones.
2. Abrir la puerta de la lavadora.
3. Revisar los bolsillos de los pantalones.
4. Meter la ropa en el tambor.
5. Cerrar la puerta de la lavadora.
6. Coger el jabón líquido.
7. Echar el jabón en el dosificador del envase.
8. Abrir el cajetín de la lavadora.
9. Echar el jabón en el apartado correspondiente del cajetín.
10. Coger el suavizante.
11. Echar el suavizante en el dosificador del envase.
12. Echar el suavizante en el apartado correspondiente del cajetín.
13. Cerrar el cajetín.
14. Girar la ruleta de la lavadora hasta la marca del programa correspondiente.
15. Presionar el botón de “On”.

b) Tender la ropa:

1. Abrir la puerta de la lavadora
2. Coger el barreño
3. Sacar la ropa y echarla en el barreño
4. Coger las pinzas y las perchas
5. Abrir la puerta de la terraza
6. Tender en la ropa del fondo la ropa interior y los calcetines
7. Coger las camisetas, camisas y jerseys y colgarlos en perchas
8. Colgar los pantalones.

- c) Planificar el menú semanal:
1. Coger libreta y bolígrafo.
 2. Mirar el menú semanal del centro para ver qué platos van a comer al mediodía.
 3. Diseñar el menú para que sea variado y saludable y no coincida con la comida del centro.
 4. Comprobar qué alimentos hay en la nevera y en la despensa.
 5. Hacer la lista de la compra.
- d) Elaborar alguna receta sencilla: se determinan los pasos en función de la receta que se seleccione.

El educador evalúa las tareas especificando en cada uno de los pasos en que se dividen, si el participante requiere apoyo verbal, apoyo físico, apoyo verbal y físico o es capaz de realizarlo de manera autónoma.

4.2 Seguimiento

Durante el uso del Sistema Snowl se realiza un registro de cada una de las sesiones que se llevan a cabo incluyendo la siguiente información:

- Fecha
- Hora de inicio y fin
- Actividad realizada
- Participante
- Tareas realizadas
- Observaciones: comentarios del participante, cómo ha ido la sesión, si se ha producido algún fallo con el sistema Snowl o las gafas y cualquier otra información que pueda resultar relevante.

4.3 Evaluación post

Se vuelve a realizar la evaluación de la misma forma que se lleva a cabo en la evaluación pre. Para ello, el educador observa el desempeño de los participantes en cada una de las tareas que se han entrenado a través del uso del sistema Snowl indicando si realiza los pasos correctamente y qué tipo de apoyo necesita (apoyo físico, apoyo verbal, apoyo físico y verbal o sin apoyo (autónomo)).



Lo que se espera es que después del entrenamiento, los participantes necesiten un menor número de apoyos y que, por lo tanto, la mayoría de los pasos en los que se divide cada tarea puedan ser realizados de manera autónoma.

5 Fase 1 de métodos de evaluación docente para los cursos de formación ocupacional

5.1 Herramientas de evaluación en terapia cognitiva

La evaluación de la efectividad de la terapia cognitiva con realidad virtual para personas con discapacidad que presentan dificultades atencionales requiere de un enfoque integral que combine medidas de evaluación objetivas, observaciones de comportamiento en situaciones reales, realimentación de las personas más cercanas del entorno y la satisfacción de las personas participantes con las sesiones.

Además, es importante que la evaluación sea continua y en diferentes momentos del proceso.

- Se propone una reunión inicial entre psicólogos/as y profesionales de referencia (preparadores/as laborales) para preseleccionar a las personas participantes y valorar qué personas usuarias de COFOIL son las que más beneficios pueden obtener de las sesiones de estimulación cognitiva con realidad virtual.
- Además, se aplican pruebas objetivas de evaluación de la atención y control inhibitorio. Estas mismas pruebas se administrarán de nuevo una vez finalizada la terapia, para poder valorar si se han producido mejoras y cambios en algunas de las puntuaciones.
- Es importante señalar que la mayoría de estas pruebas no disponen de baremos estandarizados para el colectivo de personas con discapacidad intelectual, por lo que no se podrá obtener una puntuación típica estandarizada, pero sí puede servir para establecer una comparación intra-sujeto pre-post.

Entre las pruebas estandarizadas que se administrarán se encuentran:

- Prueba de Atención del Cuestionario de Madurez Neuropsicológica, CUMANIN-2 [25]
- Cambridge Cognitive Examination, CAMCOG, adaptación española [26]
- Test de Percepción de Diferencias-Revisado, CARAS-R [27]
- Cats and Dogs Test [28]
- Trail Making Test [29]

A continuación, se describe cada una de ellas con detalle.

Prueba de Atención del Cuestionario de Madurez Neuropsicológica, CUMANIN-2

Esta prueba, presentada en la Figura 9, sirve para llevar a cabo una evaluación neuropsicológica global. En este caso solo se administra la subprueba de atención que consiste en una prueba de discriminación visual simple basada en una tarea de cancelación

en la que la persona evaluada debe identificar y tachar entre un conjunto de estímulos solo aquellos que coinciden con el estímulo diana.

Esta tarea permite evaluar tanto la atención selectiva como la atención sostenida.

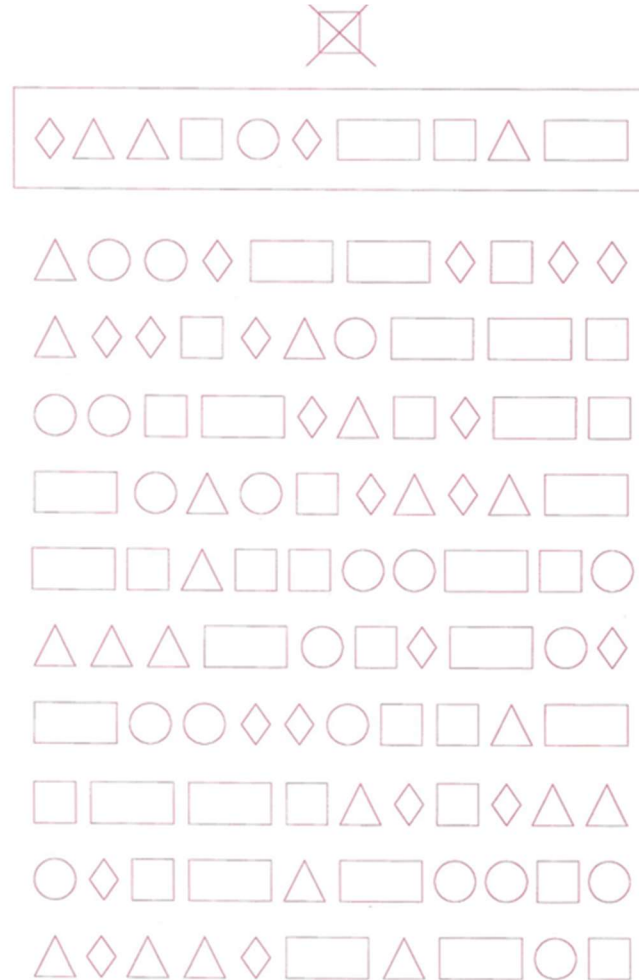


Figura 9: Prueba de atención de la batería neuropsicológica CUMANIN

Para su corrección se tiene en cuenta el tiempo empleado, el número de aciertos, el número de errores y el número de omisiones.

Cambridge Cognitive Examination CAMCOG-DS

CAMCOG-DS, presentado en la Figura 10, es una batería neuropsicológica que forma parte del CAMDEX-DS, Prueba de Exploración Cambridge para la Valoración de los Trastornos Mentales en Adultos con Síndrome de Down o con Discapacidad Intelectual [28], adaptación española [26].

Esta batería evalúa diferentes áreas: orientación, lenguaje (comprensión y expresión), memoria (remota, reciente, nuevos aprendizajes), atención, praxis, pensamiento abstracto y percepción.

En este caso se administran únicamente las 3 subpruebas que evalúan el área de atención:

- Subprueba 1- Conteo del 0 al 20
- Subprueba 2- Conteo de los estímulos presentados
- Subprueba 3- Repetición de números

Su corrección se realiza sumando las puntuaciones obtenidas en cada una de las tres subpruebas.

ATENCIÓN / CONCENTRACIÓN		
195	Me gustaría que contara hasta veinte. <i>Ante el mayor número alcanzado antes de cometer un error.</i>	Mayor número alcanzado sin cometer ningún error _____ <i>Recodifique el n.º para la puntuación CAMCOG:</i> 4 ☐ 20 3 ☐ 15-19 2 ☐ 10-14 1 ☐ 5-9 0 ☐ < 5
196	Levante el primer, el segundo y el tercer dedo de la mano y diga: <i>Mire mis dedos. Fíjese, estoy levantando tres dedos.</i> Luego levante el primer dedo: <i>Ahora estoy levantando un dedo.</i> Luego levante el primer y el segundo dedo: <i>Ahora cuente mis dedos. Exacto, dos dedos.</i> Luego levante solo el primer dedo. Si el evaluado no cuenta los dedos espontáneamente, diga: <i>Quiero que cuente mis dedos, continúe contando, no pare.</i> <i>Marque cada presentación que es contada espontáneamente.</i> <i>Puntúe como se describe.</i>	2 ☐ 1.º y 2.º dedo 1 ☐ 1.º dedo 3 ☐ 1.º, 2.º y 3.º dedo 1 ☐ 5.º dedo 4 ☐ 1.º, 2.º y 3.º y 4.º dedo 2 ☐ Todo correcto (sin ayuda) 1 ☐ 1 ayuda 0 ☐ Más de 1 ayuda
197	Voy a decirle algunos números y quiero que los repita después de mí. <i>Leo cada serie de números una vez. Marque cada serie repetida correctamente. Si el evaluado falla en las dos series de igual longitud, pare la aplicación.</i> <i>Puntúe como se describe.</i>	☐ 2 ☐ 5 ☐ 8-7 ☐ 4-1 ☐ 5-8-2 ☐ 6-9-4 ☐ 6-4-3-9 ☐ 7-2-8-6 ☐ 4-2-7-3-1 ☐ 7-5-8-3-6 3 ☐ Serie de 4 o 5 dígitos correcta 2 ☐ Serie de 2 o 3 dígitos correcta 1 ☐ Repite 1 dígito 0 ☐ 0 correcto

Figura 10: Pruebas de Atención de la batería CAMCOG-DS

Test de Percepción de Diferencias Revisado – CARAS-R

Este test evalúa habilidades perceptivas y atencionales (atención selectiva y sostenida) a partir de 60 ítems gráficos (caras) formados por trazos esquemáticos (pelo, ojos, cejas y boca) presentados en la Figura 11.

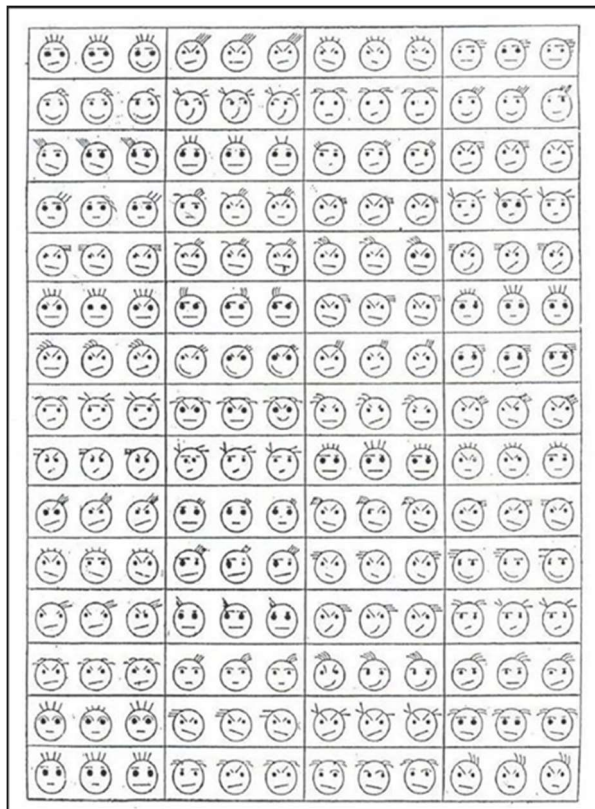


Figura 11: Hoja de aplicación del test CARAS

Las puntuaciones incluyen aciertos, errores y un Índice de Control de la Impulsividad (ICI), que permite valorar si la persona es impulsiva o no en la emisión de las respuestas.

Cats and Dogs Test

Es una tarea inspirada en la prueba de Stroop, Test de Colores y Palabras [30]. Sirve para evaluar la atención y la capacidad de la persona para inhibir las respuestas automáticas.

La tarea original consiste en nombrar el color de la tinta en la que están escritas una serie de palabras, que son nombres de colores. Algunas de las palabras están escritas en color diferente al que representan, lo que genera conflicto cognitivo.

Para las personas que no tienen lectoescritura existe la adaptación de la tarea con ítems visuales, como el que se va a utilizar en este caso, el Cats and Dogs Test [28].

Consiste en decir el menor tiempo posible el nombre de las imágenes que aparecen siguiendo la consigna de que cuando aparezca un “gato”, como en la Figura 12, tienen que decir la palabra “perro” y cuando aparezca un “perro” tienen que decir la palabra “gato”.

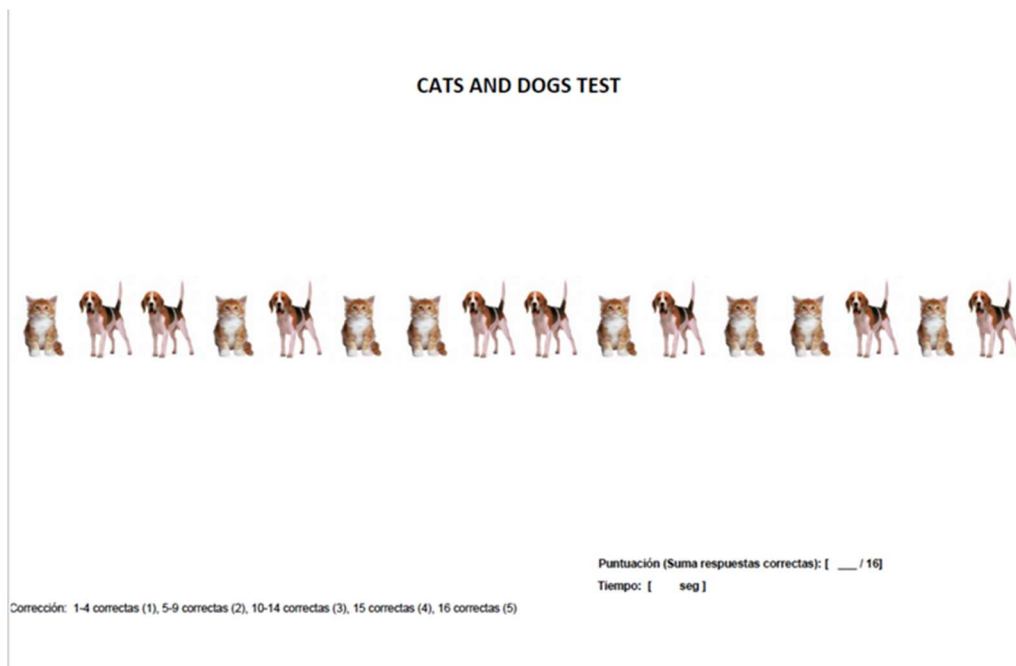


Figura 12: Ejemplo de secuencia de perros y gatos presentados durante el test Cats and Dogs

Trail Making Test (TMT)

El Trail Making Test (TMT) tiene sus orígenes en el trabajo de varios autores en el campo de la psicología y neuropsicología, aunque no está asociado a un único autor [29].

Se trata de una prueba neuropsicológica que se utiliza para evaluar la atención sostenida, la atención alternante y la flexibilidad mental.

La prueba consta de dos partes:

- Trail Making Test Parte A (TMT-A): en esta parte, presentada en la Figura 13 y en la Figura 14, se le pide a la persona que conecte una serie de 25 círculos numerados en orden ascendente (del 1 al 25) lo más rápido posible. La tarea es relativamente sencilla y se utiliza principalmente para medir la atención sostenida y la velocidad de procesamiento.

Trail Making Test

Parte A

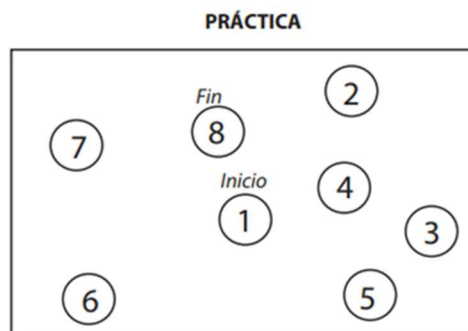


Figura 13: Ensayo TMT-A

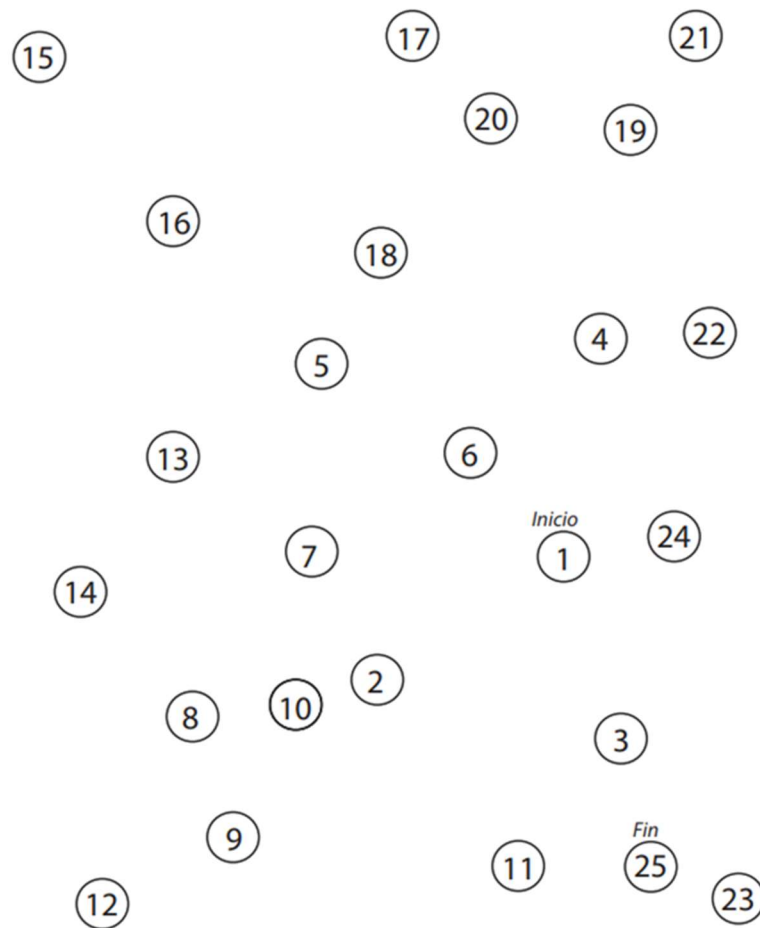


Figura 14: Ensayo TMT-A parte 2

- Trail Making Test Parte B (TMT-B): esta parte, presentada en la Figura 15 y en la Figura 16, es más compleja y requiere que el sujeto alterne entre números y letras (por ejemplo, 1-A-2-B-3-C, etc.) en orden ascendente. Esta tarea no solo requiere atención sostenida y velocidad de procesamiento, sino que también evalúa la atención alternante, ya que la persona debe cambiar entre secuencias numéricas y alfabéticas.

Trail Making Test Parte B

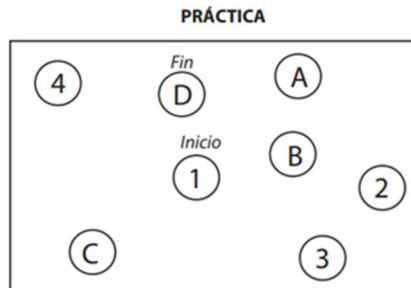


Figura 15: Ensayo TMT-B

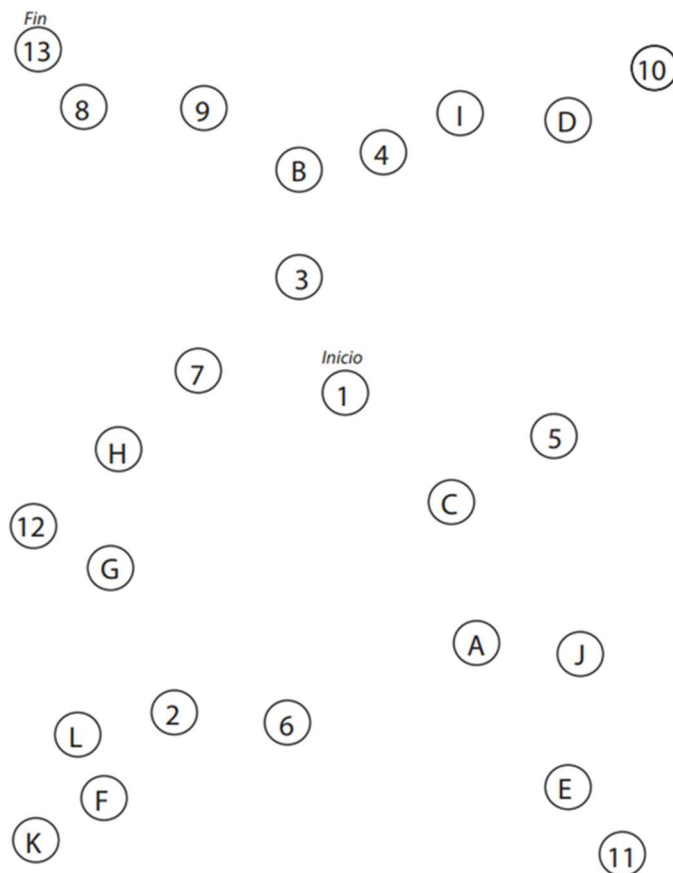


Figura 16: Ensayo TMT-B parte 2



Para su corrección se registra el tiempo que tarda la persona en completar cada parte de la prueba. También se observan y corrigen los errores, como conectar los círculos en el orden incorrecto. En general, tiempos de finalización más largos y mayores tasas de errores pueden indicar dificultades en la atención, la velocidad de procesamiento o las funciones ejecutivas. Una discrepancia significativa entre el tiempo tomado para completar la parte A y la parte B puede ser particularmente reveladora, ya que puede indicar problemas de atención alternante.

6 Fase 2 de métodos de evaluación docente para los cursos de formación ocupacional

6.1 Herramientas de evaluación de cursos de cocina

El caso de uso de teleformación se estructura en dos partes. En la primera parte las personas participantes visualizan a través de las gafas de RV unas píldoras formativas sobre operaciones básicas de cocina.

El contenido de cada una de las píldoras es el siguiente:

- Identificación de utensilios de cocina e ingredientes.
- Montar claras a punto de nieve
- Elaboración de un merengue.
- Aprender a pesar ingredientes con la báscula digital.
- Hacer un uso adecuado del horno.

En la segunda parte, aprenden de forma práctica y real a elaborar una receta que integra los contenidos que han sido previamente aprendidos a través del visionado de las píldoras.

En base a esta estructura se plantea hacer una evaluación para cada una de las partes:

- Evaluación teórica: al finalizar cada píldora formativa los participantes responden una serie de preguntas sobre el contenido para valorar si lo han comprendido en su totalidad. En el caso de que no consigan responder alguna correctamente, se les ofrece la oportunidad de volver a verlo para garantizar el correcto aprendizaje.
- Evaluación práctica: los participantes elaboran la receta que la profesora les ha enseñado previamente y aplican los conocimientos que han aprendido con las píldoras. Se realiza una evaluación por competencias, entre las que se valoran las presentadas en la Tabla 2.

Tabla 2: Evaluación por competencias

Mise in place	• Identificar ingredientes y utensilios necesarios para la receta
Preelaboración	• Precalentar el horno a la temperatura indicada.

	• Realizar el pesado o medición de las cantidades de ingredientes con comprobación posterior. • Realizar las tareas previas de preparación de los ingredientes que lo necesiten (rallado, desclarado, etc.).
Elaboración	• Desarrollar la receta siguiendo los pasos y técnicas aprendidas. • Identificar posibles problemas o desviaciones en el desarrollo de la receta y aplica las medidas correctoras necesarias. • Realizar la comprobación del punto de horneado, ajustando los tiempos en función de la misma.
Acabado	• Realizar el desmoldado y enfriado de las piezas según lo aprendido.
Transversal	• Observar lo aprendido en materia de seguridad e higiene alimentaria. • Desarrollar cada una de las fases de la receta en condiciones óptimas de limpieza.

7 Acrónimos

BAI	Inventario de Ansiedad de Beck
COFOIL	Centro Ocupacional de Formación, Oportunidades e Inserción Laboral
HMD	Head Mounted Display
ICI	Índice de Control de la Impulsividad
IF	Factores de Influencia
QoE	Quality of Experience
QoI	Quality of Interaction
UX	eXperiencia de Usuario
SEQ	Single Ease Question
SMEQ	Subjective Mental Effort Question
SSQ	Simulator Sickness Questionnaire
STAI	Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo
TMT	Trail Making Test
XR	Realidad eXtendida

8 Índice de figuras

Figura 1: Diagrama general de la calidad de experiencia (QoE).....	6
Figura 2: Taxonomía para los sistemas de comunicación inmersiva basada en cuatro elementos fundamentales: face, meet, visit, and move	8
Figura 3: Cuestionario de exploración de miedos	17
Figura 4: Inventario de Ansiedad de Beck (BAI).....	18
Figura 5: Apoyo visual para adaptación de opciones de respuesta del Inventario BAI	20
Figura 6: Registro de actividad de la persona participante.....	21
Figura 7: Adaptación de las respuestas del cuestionario	22
Figura 8: Registro de Signos Observables	23
Figura 9: Prueba de atención de la batería neuropsicológica CUMANIN	30
Figura 10: Pruebas de Atención de la batería CAMCOG-DS.....	31
Figura 11: Hoja de aplicación del test CARAS.....	32
Figura 12: Ejemplo de secuencia de perros y gatos presentados durante el test Cats and Dogs.....	33
Figura 13: Ensayo TMT-A.....	34
Figura 14: Ensayo TMT-A parte 2	35
Figura 15: Ensayo TMT-B.....	36
Figura 16: Ensayo TMT-B parte 2	36

9 Referencias

- [1] Le Callet, P., Möller, S., Perkis, A., Brunnström, K., Beker, S., De Moor, K., ... & Zgank, A. (2013). Qualinet white paper on definitions of quality of experience (Doctoral dissertation, Qualinet (www.qualinet.eu)).
- [2] A. Perkis, C. Timmerer, et al., “Qualinet white paper on definitions of Immersive Media Experience (IMEx),” arXiv:2007.07032, 2020.
- [3] ITU-Recommendation P.1320. Quality of experience assessment of extended reality meetings. International Telecommunication Union, RITP: Geneva, Switzerland, 2022.
- [4] 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.
- [5] Lowenthal, P. R. (2010). Social presence. In *Social computing: Concepts, methodologies, tools, and applications* (pp. 129-136). IGI global.
- [6] Pérez, P., Gonzalez-Sosa, E., Gutiérrez, J., & García, N. (2022). Emerging immersive communication systems: overview, taxonomy, and good practices for QoE assessment. *Frontiers in Signal Processing*, 2, 917684.
- [7] J. Gutiérrez, P. Pérez, “Towards a recommendation for interactive test methods for subjective assessment of extended reality communications”, *Metaverse for the Good*.
- [8] Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring presence in virtual environments: A presence questionnaire. *Presence*, 7(3), 225-240.
- [9] Biocca, F. (1999). The Cyborg's dilemma. Progressive embodiment in virtual environments. In *Human Factors in Information Technology* (pp. 113-144). Elsevier.
- [10] Teo, T., Norman, M., Lee, G. A., Billingham, M., & Adcock, M. (2020). Exploring interaction techniques for 360 panoramas inside a 3D reconstructed scene for mixed reality remote collaboration. *Journal on Multimodal User Interfaces*, 14, 373-385.
- [11] Wang, P., Bai, X., Billingham, M., Zhang, S., He, W., Han, D., ... & Han, S. (2020). Using a head pointer or eye gaze: The effect of gaze on spatial AR remote collaboration for physical tasks. *Interacting with Computers*, 32(2), 153-169.
- [12] Young, J., Langlotz, T., Cook, M., Mills, S., & Regenbrecht, H. (2019). Immersive telepresence and remote collaboration using mobile and wearable devices. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 25(5), 1908-1918.

- [13] Bai, H., Sasikumar, P., Yang, J., & Billingham, M. (2020, April). A user study on mixed reality remote collaboration with eye gaze and hand gesture sharing. In *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1-13).
- [14] Gunkel, S., Stokking, H., Prins, M., Niamut, O., Siahaan, E., & Cesar, P. (2018, June). Experiencing virtual reality together: Social VR use case study. In *Proceedings of the 2018 ACM international conference on interactive experiences for TV and online video* (pp. 233-238).
- [15] Li, J., Subramanyam, S., Jansen, J., Mei, Y., Reimat, I., Ławicka, K., & Cesar, P. (2021, October). Evaluating the user experience of a photorealistic social VR movie. In *2021 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)* (pp. 284-293). IEEE.
- [16] Piumsomboon, T., Lee, G. A., Irlitti, A., Ens, B., Thomas, B. H., & Billingham, M. (2019, May). On the shoulder of the giant: A multi-scale mixed reality collaboration with 360 video sharing and tangible interaction. In *Proceedings of the 2019 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1-17).
- Zijlstra, F. R. H. (1995). Efficiency in work behaviour: A design approach for modern tools.
- [18] Kennedy, R. S., Lane, N. E., Berbaum, K. S., & Lilienthal, M. G. (1993). Simulator sickness questionnaire: An enhanced method for quantifying simulator sickness. *The international journal of aviation psychology*, 3(3), 203-220.
- [19] Sauro, J., & Dumas, J. S. (2009, April). Comparison of three one-question, post-task usability questionnaires. In *Proceedings of the SIGCHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1599-1608).
- [20] Orduna, M., Pérez, P., Gutiérrez, J., & García, N. (2022). Methodology to assess quality, presence, empathy, attitude, and attention in 360-degree videos for immersive communications. *IEEE Transactions on Affective Computing*, 14(3), 2375-2388.
- [21] Villegas, A., Perez, P., Kachach, R., Pereira, F., & Gonzalez-Sosa, E. (2020, March). Realistic training in VR using physical manipulation. In *2020 IEEE conference on virtual reality and 3D user interfaces abstracts and workshops (VRW)* (pp. 109-118). IEEE.
- [22] Beck, A. T., Steer, R. A., & Manual, B. A. I. (2011). Inventario de Ansiedad de Beck (Adaptación española de J. Sanz). *Madrid: PearsonEducación*.
- [23] Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1982). Cuestionario de ansiedad estado-rasgo. *Madrid: Tea, 1*.
- [24] Sanz, J. (2014). Recomendaciones para la utilización de la adaptación española del Inventario de Ansiedad de Beck (BAI) en la práctica clínica. *Clínica y salud*, 25(1), 39-48.
- [25] Portellano, J. A., Mateos, R., & Matrinez, A. R. (2012). CUMANES Cuestionario de madurez neuropsicológica escolar. *España: TEA Ediciones*.

- [26] Castillo, S., Alsina, R., Alsinax, M., y Vidal, N. (2013). Prueba de Exploración Cambridge para la Valoración de los Trastornos Mentales en Adultos con Síndrome de Down o con Discapacidad Intelectual (CAMCOG-DS). Madrid: TEA Ediciones.
- [27] Thurstone, L. L., y Yela, M. (2012). Test de percepción de diferencias (CARAS-R). Tea.
- [28] Ball, S. L., Holland, A. J., Treppner, P., Watson, P. C., y Huppert, F. A. (2008). Executive dysfunction and its association with personality and behaviour changes in the development of Alzheimer's disease in adults with Down syndrome and mild to moderate learning disabilities. *British Journal of Clinical Psychology*, 47(1), 1-29.
- [29] Reitan, R. M. (1958). Validity of the Trail Making test as an indicator of organic brain damage. *Percept. Mot Skills*. 8 (3): 271-276. doi:10.2466/pms.1958.8.3.271
- [30] Golden, C. (2001). Manual Stroop Test de Colores y Palabras. *España, Madrid: 3ª Edición. Madrid. TEA Ediciones.*