

***Estudo sobre as posibilidades da realidade virtual na
práctica da actividade física***

***Estudio sobre las posibilidades de la realidad virtual
en la práctica de la actividad física***

***A study about the possibilities of virtual reality when
practising physical activity***

Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
Universidade da Coruña.

Trabaja de Fin de Grado.
Curso 2019 – 2020.



Autor: Moisés Otero Álvarez
Director: Antonio José Rivas Feal

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN / MOTIVACIÓN	4
2. CONTEXTUALIZACIÓN	6
2.1. Enfoque actual de la realidad virtual	6
2.2. Diagnóstico:	7
2.2.1. Diagnóstico DAFO	7
3. MARCO LEGISLATIVO	8
3.1. Marco legislativo de ámbito estatal	8
3.2. Marco legislativo de ámbito autonómico	8
4. MARCO TEÓRICO	9
4.1. Realidad virtual	9
4.2. Gamificación	11
4.3. Actividad física	12
5. PROYECTO DE INTERVENCIÓN/PROGRAMACIÓN	13
5.1. Objetivo/s	13
5.2. Recursos humanos y materiales:	14
5.2.1. Personal del centro	14
5.2.2. Organigrama	14
5.2.3. Instalaciones	14
5.2.4. Material	14
5.2.5. Influencia de los recursos humanos y materiales en la propuesta	14
5.3. Población objeto del proyecto:.....	14
5.4. Propuesta de presupuesto.....	14
5.5. Desarrollo de la propuesta de intervención/planificación/programación	15
5.5.1. Periodo 0.....	16
5.5.2. Periodo 1.....	16
6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN/PLANIFICACIÓN/PROGRAMACIÓN.....	20
6.1. Conclusiones	57
7. DESEMPEÑO Y DESARROLLO PROFESIONAL	59
7.1. Competencias del título necesarias para la elaboración de su TFG.....	59
7.2. Competencias no adquiridas y necesarias	64
7.3. Reflexión sobre la obtención de una mejor calidad en una futura intervención profesional	64
8. BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXO 1 – FORMULARIO VALORACIÓN EXPERIENCIA RV	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gráfico con el sexo de los sujetos.....	20
Figura 2. Gráfico con la edad de los sujetos.	21
Figura 3. Gráfico con los dispositivos utilizados por los sujetos.	22
Figura 4. Gráfico con los sujetos que completaron el entrenamiento.	23
Figura 5. Gráfico con la frecuencia que los sujetos utilizan Box VR.	24
Figura 6. Gráfico con la experiencia de los sujetos en deportes de combate.	25
Figura 7. Gráfico con la experiencia de los sujetos en videojuegos.	26
Figura 8. Gráfico con la frecuencia de entrenamiento de los sujetos.....	27
Figura 9. Gráfico con el esfuerzo percibido por los sujetos.	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	7
Tabla 2.....	13
Tabla 3.....	30
Tabla 4.....	32
Tabla 5.....	35
Tabla 6.....	36
Tabla 7.....	38
Tabla 8.....	40
Tabla 9.....	42
Tabla 10.....	43
Tabla 11.....	46
Tabla 12.....	48
Tabla 13.....	50
Tabla 14.....	52
Tabla 15.....	53
Tabla 16.....	55
Tabla 17.....	59
Tabla 18.....	61
Tabla 19.....	63

1. JUSTIFICACIÓN / MOTIVACIÓN

Vivimos en una sociedad dónde nos obligan a pasarnos horas sentados en una oficina para trabajar o en un aula para estudiar. Luego cuando volvemos a nuestras casas después de un día de trabajo o de estudio nos tiramos en el sofá a ver la tele, consultar nuestras redes sociales, jugar con nuestra consola o leer un libro.

Podemos observar que gran parte de nuestro tiempo está ocupado por hábitos sedentarios, tanto nuestro tiempo de trabajo como nuestro tiempo de ocio. Podríamos pensar que esto en parte es culpa de las nuevas tecnologías, y sí, esto es así. Antes de que todos los niños y adolescentes tuvieran a su alcance un smartphone, una videoconsola o cualquier tipo de entretenimiento digital se pasaban horas jugando en la calle en su tiempo libre, lo cual repercutía positivamente en su calidad de vida, pero ahora en cambio, cuando sus estudios les dejan tiempo para entretenerse prefieren hacer uso de las nuevas tecnologías. Por otro lado, los adultos sufren de manera similar, cuando terminan su jornada laboral (lo cuál en la mayoría de trabajos se la pasan sentados) y regresan a sus casas, actualmente, se decantan por ver una de sus series favoritas, leer un libro, pasarse horas consultando sus redes sociales o jugando en su teléfono o videoconsola, siendo pocos los que utilizan su tiempo de descanso para entrenar o mantenerse activos (ya sea porque alegan no tener tiempo o que la climatología es adversa y no les apetece salir de casa).

Veamos ahora que es lo que nos dice la gente que a priori sabe de estilos de vida saludable, y no son otros que la Organización Mundial de la Salud (OMS a partir de ahora) la cual recomienda a niños y adolescentes realizar un mínimo diario de 60 minutos de actividad física moderada-vigorosa, al mismo tiempo que recomienda a los adultos a realizar entre 150-300 minutos de actividad física moderada a la semana o entre 75-150 minutos de actividad vigorosa a la semana. En todos ellos incluyendo entre 2 y 3 días de trabajo muscular.

Bien, en principio no parece que sea una cantidad de tiempo tan descabellada, y a pesar de ello según datos de la OMS, 1 de 4 adultos en el mundo no tiene un nivel suficiente de actividad física, y el 80 % de los adolescentes no alcanza los niveles mínimos de actividad física.

Llegados a este punto es donde me pregunté si dado que estamos rodeados por la tecnología, no podríamos utilizar esta para fomentar la actividad física y los estilos de vida saludable en vez de estar todo el tiempo echándoles la culpa de los problemas de inactividad que sufren nuestro jóvenes y adultos. Pero ¿cómo podemos beneficiarnos de las nuevas tecnologías para mejorar los niveles de actividad física? Uno de los principales problemas con los que se encuentra la gente a la hora de realizar ejercicio es con la falta de fuerza de voluntad, y es aquí donde la industria del videojuego lleva años trabajando para crear juegos adictivos que hacen uso de los impulsos primarios y funciones de nuestro cerebro. Por tanto, si unimos la adicción de los videojuegos con la práctica de actividad física solucionaríamos los problemas de falta de voluntad y ganas para realizar ejercicio. Es aquí donde aparece la realidad virtual (RV a partir de ahora), un sistema que la tecnología actual nos ha dado y que nos permite interactuar a través del movimiento, uniendo tecnología y actividad física.

Actualmente es un sistema que está evolucionando y que tiene mucho margen de mejora pero que ya nos permite beneficiarnos de él a través de diferentes experiencias y videojuegos. Aaron Stanton, director del Instituto de Realidad Virtual de Salud y Ejercicio, afirma que realizar ejercicio a través de la RV resulta efectivo de acuerdo con sus hallazgos (Bourdout, P.,

et al., 2019) por lo que podemos apreciar que ya existen investigaciones en torno al uso de esta tecnología con fines saludables.

Una vez introducido el problema que sufre nuestra sociedad y viendo que la tecnología puede ser una solución entramos de lleno en la propuesta de intervención a realizar.

La motivación para el desarrollo de esta propuesta es la de descubrir si el entrenamiento utilizando la realidad virtual puede ser una alternativa al entrenamiento tradicional. El uso de RV para realizar actividad física tiene una serie de ventajas, como son la accesibilidad a ella desde nuestro hogar y combinar los beneficios de la gamificación y la actividad física. Pero también presenta desventajas, siendo las principales el coste de los dispositivos de RV y la realización del entrenamiento sin la supervisión de personal cualificado para el entrenamiento. Es por ello por lo que a través de este trabajo se plantea una propuesta de intervención a través de la cual se lleva a cabo una sesión de entrenamiento mediante el uso de la tecnología de RV.

Importante aclarar, que por motivo de la situación provocada la COVID-19, este trabajo se ha visto afectado, teniendo que modificar la propuesta de intervención prevista en un principio, adaptando la misma para cumplir con la situación sanitaria actual. En el apartado "5. Proyecto de intervención" de este trabajo se indica cual era la propuesta de intervención antes del COVID-19 y cómo se ha adaptado para poder realizarla.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1. Enfoque actual de la realidad virtual

¿Qué es la realidad virtual inmersiva?

Según Miguélez Juan (2018), “la realidad virtual inmersiva (RVI a partir de ahora), es la que permite a un individuo sumergirse y proyectar movimientos reales en esos escenarios multidimensionales generados a través de sistemas informáticos mediante visores o gafas y otros dispositivos que capturan la posición y rotación del cuerpo”. Esta RVI nos permite llevar a cabo diferentes situaciones en base a nuestros intereses y que puede tener una gran utilidad en diferentes ámbitos como pueden ser el educativo o el de la salud (enfocado a la rehabilitación), como ya ha sido comprobado en multitud de estudios en los últimos años.

Mediante este proyecto lo que busco es un acercamiento de esta tecnología al ámbito de la salud pero desde un punto de vista de seguir un estilo de vida activo, analizando si el entrenamiento utilizando este tipo de inmersión resulta viable o si por el contrario la población continúa prefiriendo los métodos tradicionales. Y es aquí donde actualmente apenas hay estudios al respecto, únicamente unos pocos enfocados al gasto energético que produce el uso de la RV.

La RVI permite un gran abanico de posibilidades y situaciones diferentes que plantear, pero en base a mi experiencia con este tipo de tecnología, actualmente las aplicaciones que hay en el mercado que mayor interés pueden producir en la población son aquellas que recrean una situación en primera persona, por lo que me pareció interesante la utilización de la aplicación BOX VR, la cual permite al usuario la inmersión en una sesión de body combat. Otra de las razones de la elección de esta aplicación fue que el aprendizaje de su funcionamiento resulta relativamente sencillo, ya que únicamente hay que golpear y esquivar objetos en el momento que se nos indica. Por otro lado, esta aplicación es lo más parecido a una situación real que he encontrado, y por tanto, como una primera toma de contacto con la RV me pareció adecuado utilizar una herramienta lo más real posible antes que una aplicación más ficticia.

Hoy en día podemos encontrar una gran variedad de dispositivos de RV como por ejemplo las Oculus Rift, HTC Vive, Deepon M2 o PlayStation VR cuyo precio todavía no está al alcance de toda la población y por tanto dificulta su accesibilidad. Las gafas de PlayStation quizás son las más accesibles y esto se debe a su menor coste en comparación con las otras opciones, ya que en mi opinión, en la mayoría de los hogares se cuenta con la videoconsola de Sony y no con un ordenador de alta potencia que es necesario para la utilización del resto de gafas de RV y por tanto, acceder a este tipo de tecnología supone una inversión menor que en las otras opciones si dispones del dispositivo de Sony.

La población objeto de este trabajo son individuos que estén en posesión de unas gafas de realidad virtual, y que nos permitan conocer la opinión que tienen al respecto del uso de las mismas. Debido al periodo de confinamiento producido por la COVID-19 no podemos acceder a población sin dispositivos de realidad virtual como estaba previsto en un principio y cuya opinión era muy importante para el desarrollo de este trabajo.

Desde mi punto de vista, en situaciones de climatología adversa o para salir de la rutina habitual y hacer un entrenamiento diferente, el uso de la RV puede resultar interesante, pero al mismo tiempo considero muy importante la figura del entrenador que supervise la correcta

ejecución de los ejercicios, por lo que este último punto es el factor más negativo que encuentro en mi propuesta.

2.2. Diagnóstico:

2.2.1. Diagnóstico DAFO

Tabla 1.

Diagnóstico DAFO de la propuesta de intervención.

<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Coste instrumentos RV - Espacio para el uso adecuado de la RV - Exceso de aparatos y cables - No hay supervisión por parte de experto en actividad física - Empañamiento gafas debido al sudor 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrenamiento tradicional más accesible y conocido
<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inmersión en diferentes situaciones desde casa - Gran variedad de experiencias disponibles en la actualidad - Combinación de la gamificación y el ejercicio físico 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tecnología en auge que cada año está mejorando - Muchos proyectos en desarrollo relacionados con la actividad física

3. MARCO LEGISLATIVO

Es complicado este apartado ya que en la actualidad la realidad virtual inmersiva no está clara su regulación dentro del entrenamiento físico.

3.1. Marco legislativo de ámbito estatal

Según datos del Colegio Oficial de Licenciados en Educación Física y en Ciencias de la Actividad Física y del deporte de Castilla y León, es amplia la normativa que puedes encontrar al respecto ya que la fabricación de equipamiento de realidad virtual entra dentro de varios ámbitos del derecho, todos ellos reunidos, probablemente, en el derecho tecnológico.

Los ámbitos del derecho que puede abarcar son:

- Derecho de internet: Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico (Ley)
- Legislación informática
- Propiedad intelectual Ley de Propiedad Intelectual

3.2. Marco legislativo de ámbito autonómico

Según datos del Colegio Oficial de Licenciados en Educación Física y en Ciencias de la Actividad Física y del deporte de Castilla y León, en cuanto al uso, en la legislación deportiva de Castilla y León hay que atender, solamente, a qué profesiones afecta en el sentido de que no es necesaria su presencia en caso de que presten el servicio por medios virtuales que son los monitores deportivos (art.73.5) y entrenadores personales (art. 71.6) Ley 3/2019, de 25 de febrero, de la Actividad Físico-Deportiva de Castilla y León.

4. MARCO TEÓRICO

La propuesta de intervención que se propone en este trabajo se basa en conectar la inmersión y la gamificación de la tecnología de RV con un estilo de vida saludable y ejercicio. Por ello a continuación se describe y fundamenta la importancia de cada una de ellas. Previamente se ha realizado una búsqueda de información en diferentes bases de datos como son PubMed, Dialnet y Scopus, filtrando los resultados y la información utilizando los siguientes términos: “virtual reality” and “exercise”; “realidad virtual” and “ejercicio”; “virtual reality” and “health”; “virtual reality” and “fitness”; “gamification”; “gamificación”. Todos estos términos, ya que por sí solos todos los documentos que mostraban estaban centrados la mayor parte en rehabilitación de lesiones o enfermedades, se realizó también una búsqueda utilizando las marcas de HMD más utilizadas: “HTC Vive”; “Oculus Rift”; “PS VR”. Además se acotó la búsqueda a publicaciones en los últimos 5 años (a partir de 2015), que es cuándo la realidad virtual ha sufrido un mayor desarrollo.

4.1. Realidad virtual

Se entiende por realidad virtual (RV) al entorno generado por computadora en el que todo lo que el usuario ve es parte de esta realidad virtual. El tipo de RV utilizado en esta propuesta de intervención es el denominado HMD (Head Mount Display). El mundo virtual que se desarrolla en este dispositivo puede utilizar la llamada “escala de habitación”, lo que significa que el movimiento del usuario en el mundo real se traduce en un movimiento igual al mundo virtual. Los ejercicios se pueden mejorar o ubicar en escenarios gamificados para aumentar la sensación de presencia, inmersión y motivación (Monteiro-Junior et al., 2017). Esta combinación de ejercicio físico, gamificación y RV nos da la posibilidad de crear un entorno atractivo para el usuario que le da una nueva posibilidad a la hora de mantener un estilo de vida saludable.

Uno de los apartados que los autores consideran más importantes a la hora de trabajar con este tipo de dispositivo es el de la *inmersión*. Para (Radianti et al., 2020) el término de inmersión hace referencia a la participación del usuario en un entorno virtual durante el cual sus percepciones de tiempo y mundo real a menudo se desconectan. Conseguir esta desconexión con el mundo real es lo complicado, pero con el paso de los años la tecnología de RV ha evolucionado de manera considerable y los dispositivos de los que podemos hacer uso actualmente con determinadas aplicaciones y juegos nos permite lograr esa desconexión anteriormente mencionada.

Por otro lado hay que hablar del término *presencia*, y es que en los últimos años entre los diferentes autores existe cierta controversia entre este término y el de inmersión. Para Witmer & Signer (1998) se considera presencia a la experiencia subjetiva de estar en un lugar cuando físicamente te encuentras en otro. Como podemos observar a priori no dista de la definición aportada anteriormente sobre inmersión, por lo que tenemos que completar esta otra con una visión más tecnológica de la misma, significando para Slater & Wilbur (1997) la capacidad que tienen las pantallas de los dispositivos de ofrecer una ilusión inclusiva, extensa, envolvente y vivida de la realidad, es decir, como el sistema de RV que estemos utilizando es capaz de sustituir elementos del mundo real. Por tanto ambos términos van a estar relacionados, siendo la inmersión una perspectiva más objetiva, basándose en las capacidades del sistema de replicar la realidad y la presencia la situación subjetiva que cada sujeto vive dentro de la experiencia de la RV.

Otro termino relacionado con la RV es el de *interactividad*, el cual se puede describir como el grado en el que un usuario puede modificar el entorno de VR en tiempo real (Steuer, 1993). Y esto es también muy importante, y es que cuanto más parecida sea esta interactividad con la acción en el mundo real mayor será la presencia.

La RV fue creada para simular situaciones que nos permitieran repetir diferentes acciones en un entorno sin riesgo y de manera controlada, el problema es que actualmente aún no está al alcance de todos los consumidores, y los dispositivos que se encuentran disponibles aún les queda camino por delante para alcanzar los niveles que se esperan de esta tecnología (Jensen & Konradsen, 2018).

Ott and Freina (2015) nos hablan de cuál es la motivación que nos lleva a hacer uso de esta tecnología, y llegaron a la conclusión de que esta nos permite experimentar situaciones que en la realidad serían inviables (por tiempo o por espacio) o incluso porque fueran peligrosas para uno mismo. En el caso de esta propuesta de intervención, nos permite recrear una clase de body combat desde nuestra casa en el momento que creamos oportuno.

A la hora de elegir el tipo de experiencia más adecuada para llevar a cabo esta propuesta se analizaron aquellas que en base a los diferentes estudios que existen en la actualidad mostraban un nivel de inmersión y presencia mayor. Según Reiners et al (2014) la sensación de presencia es mayor cuándo la actividad que realizas tiene lugar de pie. Además, según diversos autores como Kahlert et al (2015), Nomoto et al (2016) y Sportillo et al (2015) las actividades en las que se utilizan dispositivos de seguimiento manual son las más inmersivas, es decir, tienen la mayor fidelidad de simulación. Por lo que esta propuesta, siguiendo estas directrices, se basa en la utilización de la aplicación BOX VR, la cual se realiza de pie y utilizando el seguimiento manual mediante dos dispositivos de registro del movimiento de las manos.

A la hora de trabajar con este tipo de herramienta podemos encontrarnos con que los usuarios pueden sufrir una serie de dificultades, y es que según varios autores como Reiners (2014) y Polcar and Horejsi (2015), en determinadas ocasiones, el uso de la realidad virtual puede provocar mareos entre los sujetos participantes de esta actividad provocando que tenga que abandonar la práctica de la misma, influyendo negativamente en la experiencia y provocando resultados de aprendizaje más bajo. Esta situación de mareos se da más en personas mayores que en jóvenes (Andreoli et al. 2016) y además, aquellas personas con experiencia en videojuegos reflejaron menos síntomas de mareos según Reiners (2014) y Andreoli (2016). Por lo que esto se tendrá en cuenta a la hora de elegir a los sujetos que participen en la propuesta de intervención, y siguiendo las recomendaciones obtenidas por Cuevas, B. G., et al. (2013) en su estudio sobre los efectos secundarios tras el uso de RVI en un videojuego, se realizará una evaluación previa de la persona (para descartar predisposiciones a mareos y molestias subjetivas). Y es que según este estudio, la RV puede producir un aumento de la ansiedad, mareos, cansancio y pérdida de equilibrio, llegando a producir molestias graves y desagradables en el 13% de personas del estudio. Por lo que es fundamental realizar un evaluación previa de los sujetos para al correcto desarrollo de la propuesta de intervención. La duración de la experiencia en RV también influye en la predisposición a sufrir los efectos mencionados anteriormente, por lo que según Cuevas, B. G., et al. (2013) las sesiones deben ser cortas y de una duración no superior a 60 minutos.

Por otro lado, varios estudios analizaron la percepción de los sujetos después del uso de la realidad virtual, obteniendo unos resultados que mostraban, en general, esta experiencia como emocionante e interesante en comparación con otro tipo de tecnologías (Bharathi y

Tucker 2015; Kleven et al. 2014) además de emociones de alegría, satisfacción y entusiasmo (Fernandes et al. 2016), eso sí, reportando algún caso menos positivo donde los sujetos reflejaban inseguridad, porque el HMD no le permitía ver la realidad, así como, una sensación de vacío o aburrimiento (Reiners et al. 2014). Todos estos estudios se centran en el ámbito de la educación, por lo que no se asemeja realmente con lo que se busca en esta propuesta de intervención, y es que hay muy pocos estudios que se centren en lo que se está buscando, de ahí que sea necesario e interesante llevar a cabo dicha propuesta ya que utilizar este tipo de herramienta en educación actualmente no tiene ninguna ventaja respecto a métodos más tradicionales, pero en cambio, para realizar ejercicio físico, de una manera diferente, sí que podría ser útil, ya que cumple todos los puntos positivos que resaltan los diferentes autores en los estudios que podemos encontrarnos en la actualidad.

4.2. Gamificación

El concepto de *gamificación* está adquiriendo gran protagonismo en los últimos años en el mundo de la educación, y es que cada vez son más docentes los que hacen uso de ella en sus aulas. El juego es una característica de la especie humana (Huizinga, 1984) y es de aquí de donde surge la gamificación. Se entiende por gamificación al uso de elementos y características de los juegos en contextos ajenos al juego (Deterding, S, et al, 2011), es decir, la gamificación busca a través de experiencias que recuerdan a los juegos afectar al comportamiento y motivación de los usuarios (Sardi et al., 2017).

Con la gamificación se consigue que las actividades sean más placenteras y al mismo tiempo garantiza el compromiso a largo plazo de las personas con aquellas tareas que no le son motivantes por sí mismas, provocando por tanto, una serie de beneficios emocionales y cognitivos (Z. Turan, et al, 2016). Entre los beneficios emocionales según V. Rao, et al (2013) se encuentran: la autosatisfacción, la autoestima y el orgullo mientras que respecto al desarrollo cognitivo esta estimula el cerebro y promueve la adquisición de conocimientos (S. Abu-Dawood, 2016), ayudando al desarrollo de habilidades estratégicas, atención visual y velocidad de procesamiento (J. Lumsden, et al, 2016).

Es por tanto, la motivación, una de las principales variables psicológicas protagonistas para mejorar el aprendizaje pudiendo incluso mejorar el resultado (Schulz, 2016; Schunk, 2012).

Pero para que un videojuego o juego genere aprendizaje debe existir una relación con los resultados de aprendizaje, y al mismo tiempo, estos deben ser relevantes para un contexto de práctica en el mundo real (de Aldama & Pozo, 2019; de Freitas, 2013).

Sobre la aplicación utilizada para esta propuesta, BOX VR:

BOX VR es una aplicación VR fitness premiada como la mejor aplicación VR fitness de 2019 (VR Fitness Insider, 2019), inspirada en el boxeo y combinada con música. Por lo que utilizada en un contexto de entrenamiento y fomento de hábitos de vida saludable, esta aplicación nos permite utilizar las ventajas anteriormente mencionadas de los juegos y la gamificación para crear un entorno de trabajo físico a través de una simulación de golpes y movimientos de boxeo, que al mismo tiempo se quedarán registrados en la aplicación para obtener una puntuación, la cuál será mayor, si los movimientos han sido ejecutados correctamente. La aplicación además, realiza una estimación del gasto calórico en la actividad.

4.3. Actividad física

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), *“se ha observado que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial (6% de las muertes registradas en todo el mundo). Además, se estima que la inactividad física es la causa principal de aproximadamente un 21-25% de los cánceres de mama y de colon, el 27% de los casos de diabetes y aproximadamente el 30% de la carga de cardiopatía isquémica.”*

Esta propuesta de intervención está enfocada a la población adulta (18-64 años). La OMS recomienda para este sector de la población, *“con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias y musculares y la salud ósea y de reducir el riesgo de ENT y depresión:*

- 1. Los adultos de 18 a 64 años dediquen como mínimo 150 minutos semanales a la práctica de actividad física aeróbica, de intensidad moderada, o bien 75 minutos de actividad física aeróbica vigorosa cada semana, o bien una combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas.*
- 2. La actividad aeróbica se practicará en sesiones de 10 minutos de duración, como mínimo.*
- 3. Que, a fin de obtener aún mayores beneficios para la salud, los adultos de este grupo de edades aumenten hasta 300 minutos por semana la práctica de actividad física moderada aeróbica, o bien hasta 150 minutos semanales de actividad física intensa aeróbica, o una combinación equivalente de actividad moderada y vigorosa.*
- 4. Dos veces o más por semana, realicen actividades de fortalecimiento de los grandes grupos musculares.”*

Por lo tanto a través de la propuesta de intervención de este trabajo se podría llegar a realizar 60' de actividad aeróbica diaria (PlayStation, por ejemplo, recomienda un máximo de 60 minutos de uso de las gafas de realidad virtual si son seguidos, sin descansos), siendo un alternativa o complemento para llegar a los 150' semanales propuestos por la OMS.

Según datos del Virtual Reality Institute of Health and Exercise, la aplicación utilizada en esta propuesta, BOX VR, obtuvo un pico observado sostenido de 6.42 METs y un promedio de 5.82 METs, lo que se traduce en un *“gasto energético de 5.7 kcals a 6.89 kcals por minuto durante sus pruebas para un sujeto de 60kg”*

5. PROYECTO DE INTERVENCIÓN/PROGRAMACIÓN

En este apartado se detalla la propuesta de intervención llevada a cabo en este trabajo, así como la que estaba prevista realizar antes de la llegada de la COVID-19. Se indican los objetivos, recursos necesarios (tanto humanos, como materiales y económicos) y como se va desarrolla la propuesta.

5.1. Objetivo/s

Tabla 2.

Objetivos del trabajo.

Generales	Específicos	Operativos
Comprobar la posibilidad de entrenar utilizando la RV	Conocer el nivel de inmersión y presencia	Conseguir la participación de al menos 10 sujetos
	Conocer la similitud con la realidad	Conseguir la participación de al menos 10 sujetos
	Descubrir el interés de la población por la RV	Conseguir la participación de al menos 10 sujetos
Conocer los beneficios de la RV	Comparar el esfuerzo percibido por los sujetos con el gasto cardiaco registrado	Conseguir datos de al menos 10 sujetos
Conocer las desventajas y riesgos del uso de la RV	Conocer puntos positivos y negativos del entrenamiento utilizando RV	Conseguir al menos 10 puntos positivos y 10 puntos negativos

El objetivo general “comprobar la posibilidad de entrenar utilizando la RV” es una modificación producida por la COVID-19 del objetivo general “comprobar si el entrenamiento mediante la RV es una alternativa al entrenamiento tradicional” planteado inicialmente para este trabajo. En un principio se iba a realizar la misma sesión de entrenamiento de manera tradicional y a través del uso de la RV y comparar los resultados de ambos entrenamientos. Por motivos sanitarios esto no pudo llevarse a cabo.

En este trabajo lo más importante es descubrir si la población llegase a aceptar el uso de la RV actual o si por el contrario a esta aún le queda desarrollo por delante para considerarla una alternativa real del entrenamiento. Otro factor que cabe destacar es la accesibilidad de esta tecnología, y es que el precio de la misma puede suponer un obstáculo importante a la hora de decantarse por su uso.

5.2. Recursos humanos y materiales:

5.2.1. Personal del centro

Para el desarrollo de este trabajo y de la propuesta de intervención no será necesario personal adicional más allá de los grupos que participen en el análisis.

Será necesario la participación del mayor número posible de personas para tener un número de datos mayor que analizar y comparar. La única condición es que deben estar en disposición de gafas de realidad virtual y la aplicación Box VR.

5.2.2. Organigrama

Responsable del trabajo: Moises Otero Álvarez

5.2.3. Instalaciones

Se precisará del espacio recomendado por el fabricante de las gafas de realidad virtual que utilice cada sujeto que participe en la propuesta de intervención.

5.2.4. Material

A continuación se indica el material necesario para llevar a cabo la propuesta de intervención:

- Head Mountain Display: compatible con Box VR
- Aplicación: Box VR
- Pulsómetro (Opcional)

5.2.5. Influencia de los recursos humanos y materiales en la propuesta.

El no depender de recursos más allá de los materiales supone un mayor trabajo individual pero al mismo tiempo permite mayor libertad y flexibilidad a la hora de llevar a cabo la intervención.

En cuanto a los recursos materiales será aportado por los sujetos que participan en la propuesta de intervención

5.3. Población objeto del proyecto:

Se busca la mayor muestra posible de población, mayor de edad, que disponga de gafas de realidad virtual y la aplicación Box VR.

5.4. Propuesta de presupuesto

No se precisa propuesta de presupuesto ya que todo lo necesario es aportados por los sujetos que participen en la propuesta.

5.5. Desarrollo de la propuesta de intervención/planificación/programación

La propuesta de intervención que se desarrolla en este apartado es una modificación de la que teníamos previsto realizar antes de la situación producida por la COVID-19.

En esa primera propuesta estaba previsto trabajar de la siguiente manera:

Tres grupos:

Grupo 1: formado por 10 personas adultas que entrenan un mínimo de 2 días a la semana.

Grupo 2: formado por 10 personas adultas con experiencia en boxeo o body combat.

Grupo 3: formado por 10 personas adultas con experiencia en videojuegos o realidad virtual.

Los 3 grupos iban a realizar 3 periodos de trabajo:

Periodo 1: 30' de entrenamiento tradicional a través de una sesión de body combat.

Periodo 2: 15' de sesión de adaptación y familiarización con los dispositivos de realidad virtual.

Periodo 3: 30' de entrenamiento a través de la aplicación BOX VR y las gafas de realidad virtual replicando la sesión realizada en el periodo 1.

Se iba a hacer un registro de la frecuencia cardiaca tanto en el periodo 1 como en el periodo 2 y comparar los resultados, de esta manera podríamos comparar ambos entrenamientos de una manera objetiva. Además al finalizar el periodo 3 deberían cubrir un formulario adaptado a los diferentes grupos ya que cada uno de ellos nos iba a servir para evaluar el nivel de similitud del entrenamiento en realidad virtual con el entrenamiento tradicional de una manera subjetiva.

La propuesta de intervención adaptada por motivos sanitarios se compone de dos periodos: Periodo 0, en el que se buscarán los sujetos que participarán en la propuesta y se les explicará el protocolo a seguir y Periodo 1, en el cual se llevará a cabo la propuesta de intervención.

Para esta propuesta serán necesario también 3 grupos de trabajo, pero a diferencia de la primera propuesta, en esta no podíamos llevar a cabo el entrenamiento presencial, por lo que decidimos que resultaría interesante estudiar si existen diferencias entre realizar la sesión de entrenamiento en realidad virtual siguiendo únicamente las indicaciones del juego y realizar la misma sesión siguiendo unas pautas de ejecución marcadas previamente, para ver de esta manera, si se aprecian diferencias entre el entrenamiento supervisado por un educador físico deportivo y el entrenamiento definido únicamente por la aplicación de RV. Además, el tercer grupo aparte de dichas pautas realizaría un calentamiento previo a la realización de la sesión.

Al vernos obligados a conseguir sujetos que dispusieran de gafas de realidad virtual y la aplicación Box VR, no pudimos acotar más la búsqueda a sujetos con las particularidades descritas en la propuesta 1, analizando por lo tanto, las peculiaridades de dichos sujetos, a través del formulario planteado.

Por último, al no haber sesión presencial, ni ser necesario una sesión de familiarización ya que todos los sujetos tienen experiencia con el uso de las gafas, la propuesta se concluyó en una única sesión que se detalla más adelante.

5.5.1. Periodo 0

En este periodo se constituirá el grupo de sujetos que participará en la propuesta de intervención. Para ello se realizará una búsqueda a través de redes sociales y foros de personas con acceso a gafas de realidad virtual y a la aplicación Box VR. Estos sujetos de manera aleatoria se distribuirán en tres grupos:

- **Grupo 1:** realizarán la sesión de Box VR denominada “Bring it” que tiene una duración de 30’ y está clasificada como actividad de alta intensidad por parte de los desarrolladores de la aplicación sin más indicaciones que las propias de la aplicación.
- **Grupo 2:** realizarán la sesión de Box VR denominada “Bring it” que tiene una duración de 30’ y está clasificada como actividad de alta intensidad por parte de los desarrolladores de la aplicación. Además deberán de seguir las siguientes pautas:
 - Mantener el máximo tiempo posible la posición de "guardia" con las dos manos a la altura de la cabeza antes de cada golpeo.
 - En las sentadillas bajar a 90°, no solo agachar la cabeza para esquivar la barra.
 - En las situaciones que no hay golpes ni sentadillas en vez de estar parado/a alternar el peso entre la pierna delantera y la trasera mediante pequeños saltitos.
- **Grupo 3:** realizarán la sesión de Box VR denominada “Bring it” que tiene una duración de 30’ y está clasificada como actividad de alta intensidad por parte de los desarrolladores de la aplicación. Además deberán de seguir las siguientes pautas:
 - **Calentamiento:** duración 2’ y constituido por los siguientes ejercicios:
 - Movilidad de hombros
 - 2 series:
 - Skipping alto 10’’
 - Jumping jacks 10’’
 - Trabajo de la posición de golpeo 10’’
 - Squats 10’’
 - Mantener el máximo tiempo posible la posición de "guardia" con las dos manos a la altura de la cabeza antes de cada golpeo.
 - En las sentadillas bajar a 90°, no solo agachar la cabeza para esquivar la barra.
 - En las situaciones que no hay golpes ni sentadillas en vez de estar parado/a alternar el peso entre la pierna delantera y la trasera mediante pequeños saltitos.

5.5.2. Periodo 1

A través del uso de gafas de realidad virtual y la aplicación Box VR se llevará a cabo la sesión de la aplicación denominada “Bring it” la cual tiene una duración de 30’ y está clasificada como actividad de alta intensidad por parte de los desarrolladores de Box VR. La elección de 30’ se debe a que una clase real de Body Combat dura alrededor de 60’ en su versión normal y 45’ en su versión corta (Wikipedia, 2019) y el uso recomendado del casco de RV es de 60’ de manera continuada según las advertencias de seguridad de los fabricantes y expertos, por lo que al ser el segundo contacto que los sujetos tienen con esta tecnología vi adecuado la reducción del tiempo de la sesión.

Mediante esta sesión los sujetos llevarán a cabo un entrenamiento compuesto por movimientos de boxeo como son: golpes directos, golpes laterales, y golpes ascendentes así como sentadillas y esquivos. Todo ello al ritmo de la música.

Una vez finalizada la sesión los sujetos recibirán un formulario que deberán cubrir en base a la experiencia vivida, y en el cual se recogerán datos personales, sociodemográficos y de análisis de la experiencia en realidad virtual.

5.5.2.1. Objetivos

En este periodo los objetivos se centran en descubrir el alcance, las posibilidades que puede llegar a tener la RV como método de entrenamiento.

5.5.2.1.1. Objetivo 1

Completar una sesión de entrenamiento utilizando la RV

5.5.2.1.2. Objetivo 2

Conocer los puntos positivos y negativos del uso de la RV en el entrenamiento

5.5.2.2. Contenidos

Los 3 grupos realizarán la siguiente sesión, pero el grupo 1 siguiendo las pautas que marque el juego y el grupo 2 y 3 siguiendo unas pautas que le han sido marcadas y explicadas previamente.

1. Workout de Box Vr denominado "Bring it"
 - a. Duración: 30'
 - b. Intensidad: Alta
2. Formulario de valoración de la experiencia vivida en realidad virtual
 - a. Duración: entre 10-15 minutos

Tiempo total aproximado: 50'

5.5.2.3. Condiciones de realización

La propuesta será llevada a cabo a distancia, es decir, cada sujeto la llevará a cabo en su casa con su dispositivo de realidad virtual. Las indicaciones serán dadas a través del medio por el que han sido contactados/as.

5.5.2.4. Evaluación

Al finalizar los 30' de entrenamiento los sujetos deberán cubrir un formulario dividido en 3 secciones:

Sección 1: compuesto por:

- Explicación del formulario
- Datos sociodemográficos
- Datos personales

Sección 2: compuesto por:

- Datos relativos a la frecuencia cardíaca recogida durante la sesión (OPCIONAL)
- Datos sobre la percepción del esfuerzo realizado durante la sesión (OBLIGATORIO)

Sección 3:

Cuestionario denominado “*Valoración experiencia Realidad Virtual*”, traducción y modificación (a lo que ellos llaman presencia le hemos llamado inmersión y lo que llaman inmersión le hemos llamado presencia) del cuestionario original "UX in IVE questionnaire (originally in French)" de Tcha-Tokey, K. et al. (2016). El cuestionario puede verse en detalle en el formulario del ANEXO 1.

Este cuestionario consta de 75 preguntas basadas en una escala de Likert de 10 puntos (1= totalmente en desacuerdo, 10 = totalmente de acuerdo), 12 preguntas siguiendo una escala de juicio: se asignará un punto a los adjetivos negativos (ej: no es práctico, es confuso, aburrido) y 10 puntos a los adjetivos positivos (ej: novedoso, emocionante, es claro) y 3 preguntas de respuesta abierta. Resultando un total de 90 preguntas*.

Las 90 preguntas corresponden con los siguientes ítems:

- **Inmersión: 12 preguntas**
 - Ej: “1. El entorno virtual respondía a las acciones que iniciaba”
- **Compromiso: 3 preguntas**
 - Ej: “3. Los aspectos virtuales del entorno me involucraban”
- **Presencia: 7 preguntas**
 - Ej: “16. Me sentí estimulado por el entorno virtual”
- **Fluidez: 11 preguntas**
 - Ej: “23. Sentí que podía controlar perfectamente mis acciones”
- **Habilidad: 6 preguntas**
 - Ej: “52. Me sentí seguro/a seleccionando objetos en el entorno virtual”
- **Usabilidad: 3 preguntas**
 - Ej: “34. Pensé que los dispositivos de interacción (gafas de RV, mandos de movimiento) eran fáciles de usar”
- **Emoción: 15 preguntas**
 - Ej: “37. Disfruté estando en el entorno virtual”
- **Juicio/opinión: 12 preguntas**
 - Ej: “58. Personalmente, diría que el entorno virtual: no es práctico o es practico”
- **Consecuencia de la experiencia: 9 preguntas**
 - Ej: “62. Sentí fatiga durante mi interacción con el entorno virtual”
- **Tecnología: 9 preguntas**
 - Ej: “73. Aprender a utilizar el entorno virtual sería fácil para mí”
- **Respuesta abierta: 3 preguntas**
 - Ej: “80. En su opinión, ¿cuáles fueron los puntos positivos de su experiencia”

***Aclaración sobre la puntuación:** por ejemplo, si en las preguntas del ítem *presencia* el sujeto obtiene una media de 9 puntos, significa que el participante realmente sintió la presencia en la propuesta, mientras que si esa media equivale a 2 puntos, significará que este realmente no sintió estar dentro de la aplicación, es decir, cuando la puntuación más cerca se encuentre del 10 más positivo será el resultado, mientras que cuanto más cerca se encuentre de 1 más negativa será la experiencia vivida.

La puntuación en el cuestionario de Tcha-Tokey, K., et al. (2016) no se detalla, por lo que se ha desarrollado la siguiente:

- 10: Excelente
- 8-9: Muy alta
- 6-7: Alta
- 5: Mejorable
- 3-4: Baja
- 1-2: Pésima

La duración de este cuestionario según, Katy et al (2016) es entre 15 y 20 minutos.

5.5.2.5. Elementos facilitadores para implementar la propuesta en los sujetos

- Análisis y prevención de posibles riesgos para la salud: La sesión propuesta tiene una duración de 30', dentro del tiempo recomendado por los fabricantes de 1 hora máxima de uso continuo de las gafas de realidad virtual. Si en algún momento los sujetos sienten alguna molestia, náuseas, vértigo o malestar deberán interrumpir inmediatamente la sesión.
- Se establecen las pautas de ejecución de la sesión para cada uno de los grupos, solucionando cualquier duda que les surja en cualquier momento.
- Se permite la participación de cualquier sujeto siempre y cuando sea mayor de 18 años de edad.

Para la mejora del bienestar individual se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Solución de cualquier problema o duda antes de 24 horas desde la consulta.

Para respetar el principio de individualización se llevará a cabo las siguientes estrategias:

- La sesión se lleva a cabo de manera individual, por lo que cada sujeto tendrá su propia atención individualizada.

5.5.2.6. Entorno de la propuesta

No se prevé ningún riesgo medioambiental durante el transcurso de esta propuesta.

6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN/PLANIFICACIÓN/PROGRAMACIÓN

Para el desarrollo de la evaluación se ha tenido en cuenta los datos recogidos a través de un formulario creado mediante la herramienta formularios de Google y que puede verse en detalle en el ANEXO I.

Este formulario consta de 3 secciones y del mismo modo se llevará a cabo esta evaluación.

En la primera sección vamos a evaluar los datos sociodemográficos y personales obtenidos con el formulario, y aquí podemos observar lo siguiente:

La participación en la propuesta de intervención ha sido de 14 sujetos, de los cuales el 85,7% (12) fueron hombres y el 14,3% (2) mujeres.

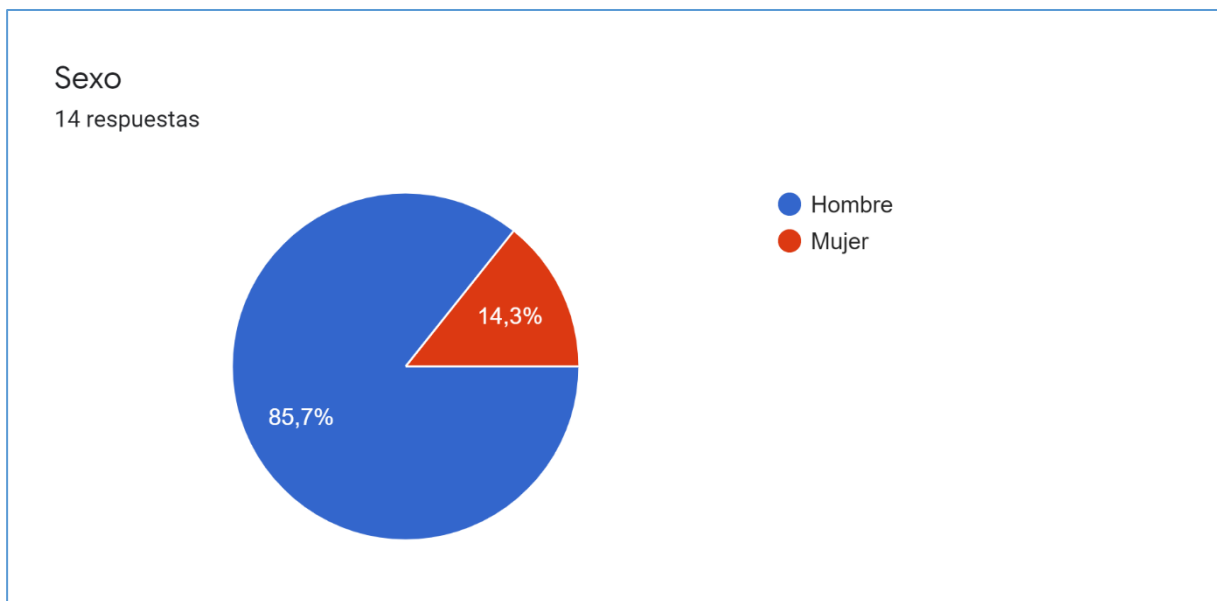


Figura 1. Gráfico con el sexo de los sujetos.

La edad de los participantes se sitúa entre los 25 y los 56 años de edad, siendo los 38 años de edad el número mayor de representantes correspondiendo a un 21,4% (3) de los sujetos. Aquí podemos concluir que la RV actualmente ha llegado al público más experimentado en el mundo de los videojuegos, o quizás puede deberse, a que esta tecnología actualmente sigue siendo cara, y por tanto los jóvenes no tienen las mismas facilidades para acceder a ella, siendo este último factor para mí el más concluyente.

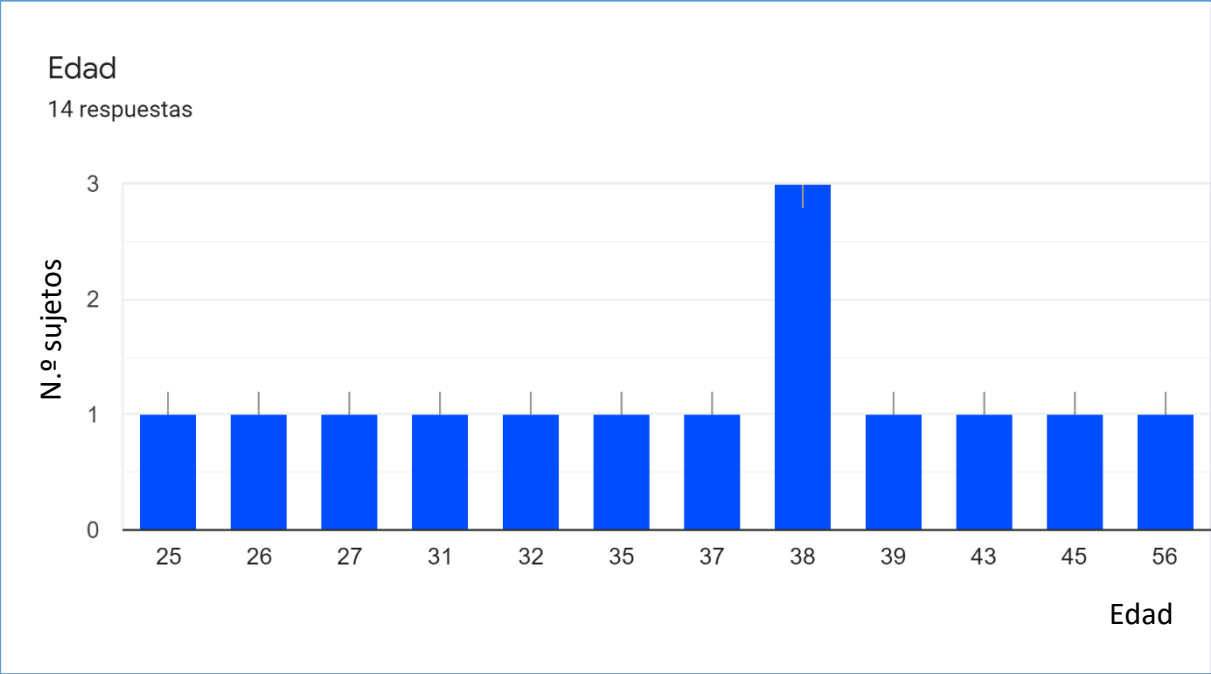


Figura 2. Gráfico con la edad de los sujetos.

El dispositivo de realidad virtual más utilizado por parte de los sujetos ha sido el dispositivo de Sony PS VR, apareciendo en un 50% de los sujetos (7). En segundo lugar con un 35,7% (5) se encuentran el HMD de Oculus, en sus diferentes versiones y en último lugar las HTC VIVE con un 7,1 % (1) en su versión normal, y otro 7,1 % (1) en su versión pro. Como mencionaba en la contextualización el dispositivo de Sony aparte de ser el más económico, requiere de la consola PlayStation 4 para su funcionamiento, el cuál es el dispositivo más vendido de la historia con 110, 4 millones de unidades, según datos de Wikipedia (2020), que admite este tipo de tecnología. Por otro lado el referente actual en cuanto a calidad y más interesante en RV está siendo Oculus con su modelo Oculus Quest, y es que este dispositivo funciona de manera autónoma sin cables y sin depender de otro dispositivo externo como puede ser un ordenador o una consola, lo cual lo hace fundamental para que la experiencia de uso en un entrenamiento sea la mejor posible.

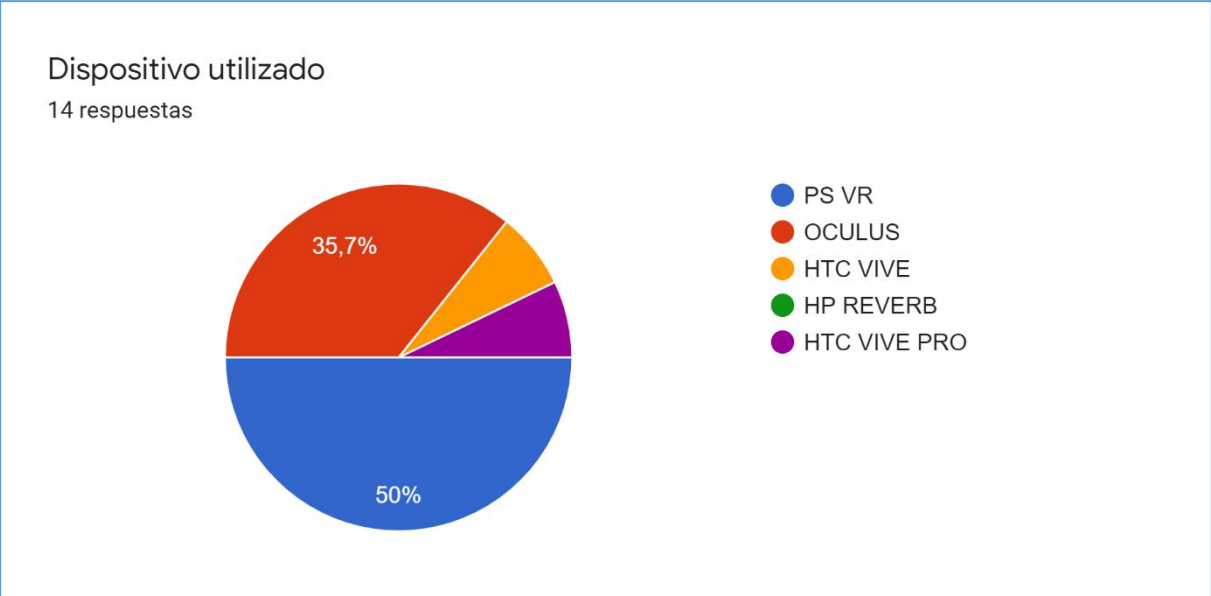


Figura 3. Gráfico con los dispositivos utilizados por los sujetos.

El 100% (14) de los sujetos finalizaron la propuesta de intervención. Todos los sujetos tenían experiencia previa con la aplicación utilizada y las gafas de RV, por lo que este era el resultado previsto a pesar de que la sesión propuesta era de alta intensidad, el tiempo de duración estaba ajustado para que todos pudieran finalizarla.

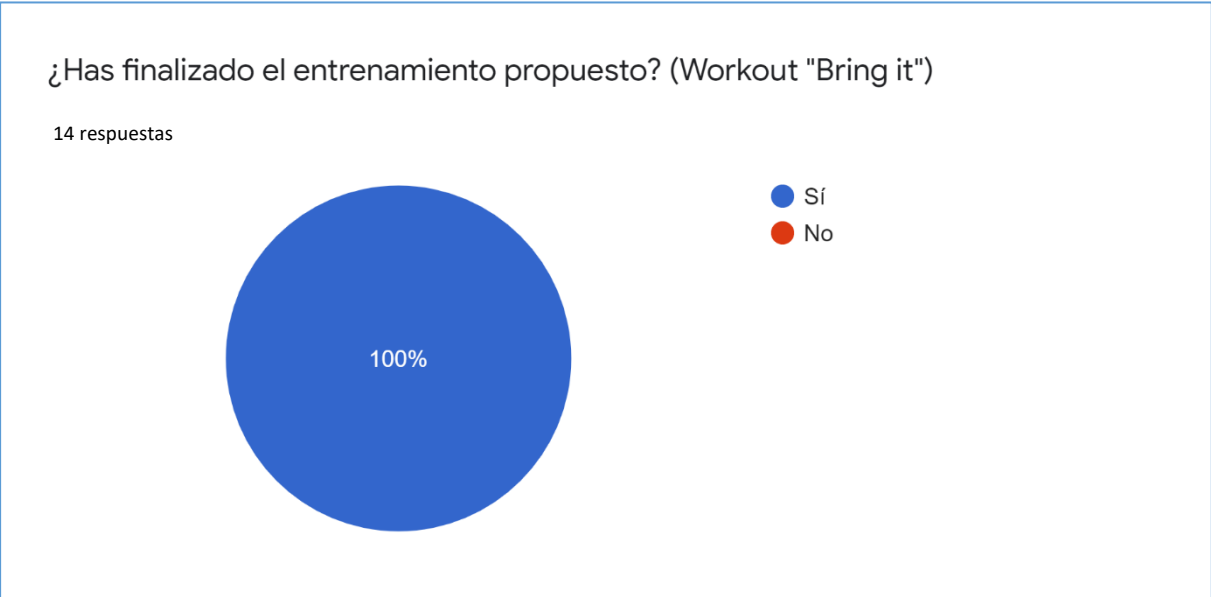


Figura 4. Gráfico con los sujetos que completaron el entrenamiento.

En cuanto a la frecuencia con la que los sujetos utilizaban la aplicación BOX VR nos encontramos con que el 64,3 % (9) de los sujetos la utilizan con frecuencia mientras que el 35,7 % (5) la utiliza de vez en cuando. Esto datos reflejan que la mayoría de los sujetos que disponen de gafas de RV ya tienen adquirido el hábito de uso de este tipo de aplicaciones y disfrutan con su uso, lo cual nos hace pensar que las compañías deberían centrarse cada vez más en este ámbito, que utiliza la RV para que los individuos se muevan, y es que tanto BOX VR como otras aplicaciones como Beat Saber u Ohshape, estas dos últimas con una visión más arcade pero con un nivel de exigencia físico similar a BOX VR, se encuentran como las aplicaciones más vendidas en plataformas como Steam, Ps Store o la tienda de Oculus.

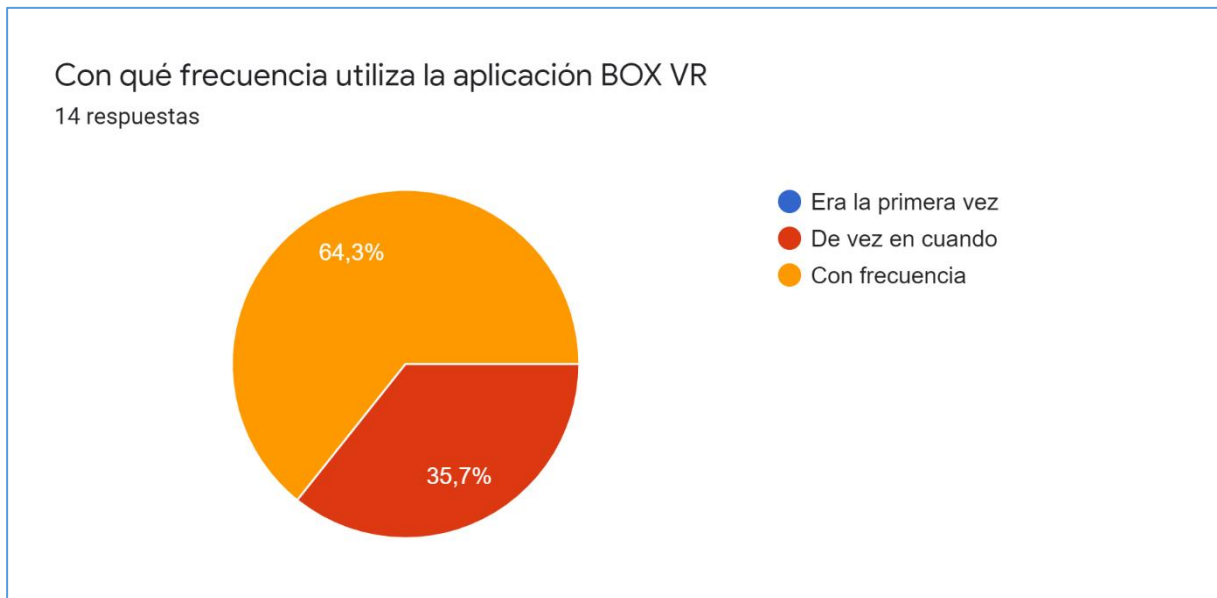


Figura 5. Gráfico con la frecuencia que los sujetos utilizan Box VR.

Otra de las cuestiones a evaluar es si los sujetos tenían experiencia previa en boxeo o body combat, y nos encontramos con que el 78,6% (11) de los sujetos no había experimentado esta modalidad fuera de la realidad virtual, mientras que el 21,4% (3) si, siendo clases de body combat y entrenamientos de fitboxing en gimnasios las experiencias fuera de la RV de estos sujetos. Esta pregunta nos sirve para saber si los sujetos tenían conocimiento previos sobre boxeo u body combat y de esta forma comprobar cuanto se parece la aplicación BOX VR con la realidad, por lo que en la tercera sección de esta evaluación comprobaremos estos resultados en base a las respuesta en el cuestionario que aparece en dicha sección.

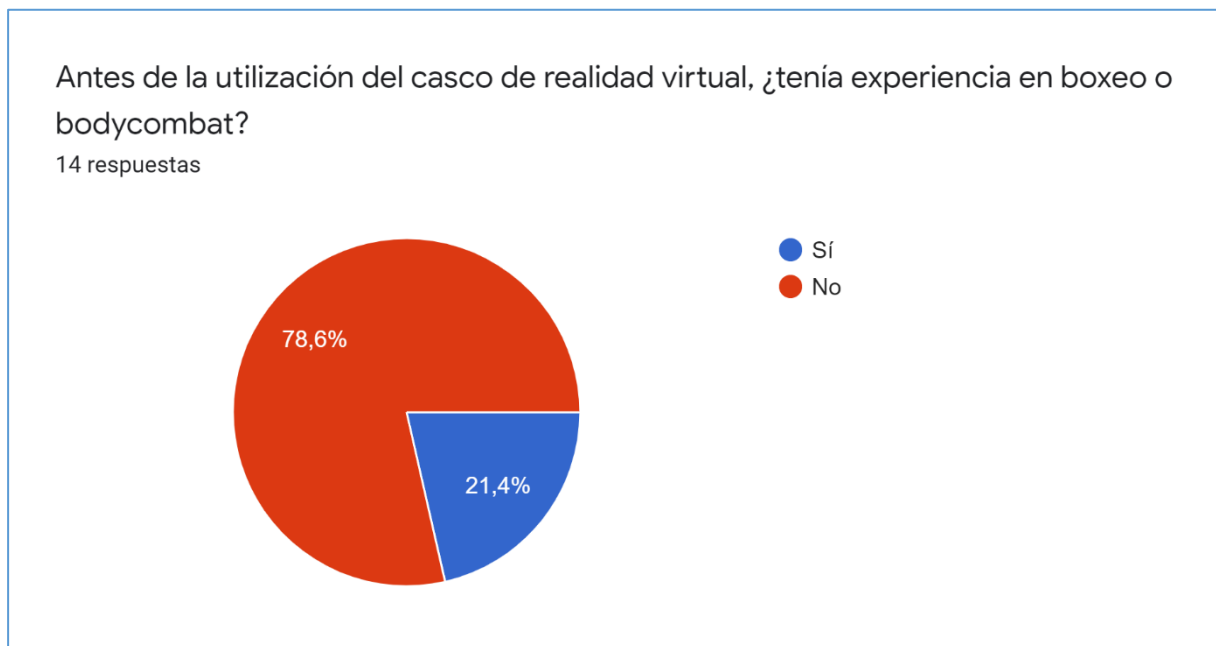


Figura 6. Gráfico con la experiencia de los sujetos en deportes de combate.

En cuanto a su experiencia con los videojuegos en general, el 100% (14%) de los sujetos afirma haberla tenido con otros dispositivos antes de la RV, destacando alguno de ellos con más de 20 años de experiencia e ingeniero en software. Esta cuestión es también fundamental en esta evaluación, y es que cuanto mayor sea la experiencia de los usuarios en el uso de los videojuegos mayor será su aporte en términos de evaluación de la calidad de los dispositivos y del nivel de inmersión, aunque sería interesante poder contar con sujetos sin experiencia en RV ni en videojuegos en futuras investigaciones, y es que como nos comentan varios de los sujetos que participaron en esta propuesta, ellos ya están acostumbrados al uso de la realidad virtual, algo fundamental para que la experiencia sea óptima, y es que en individuos que prueban la RV por primera vez, al principio pueden darse situaciones incómodas como mareos o inseguridad, lo cual acaba mejorando con el uso de la misma y la adaptación a ella.

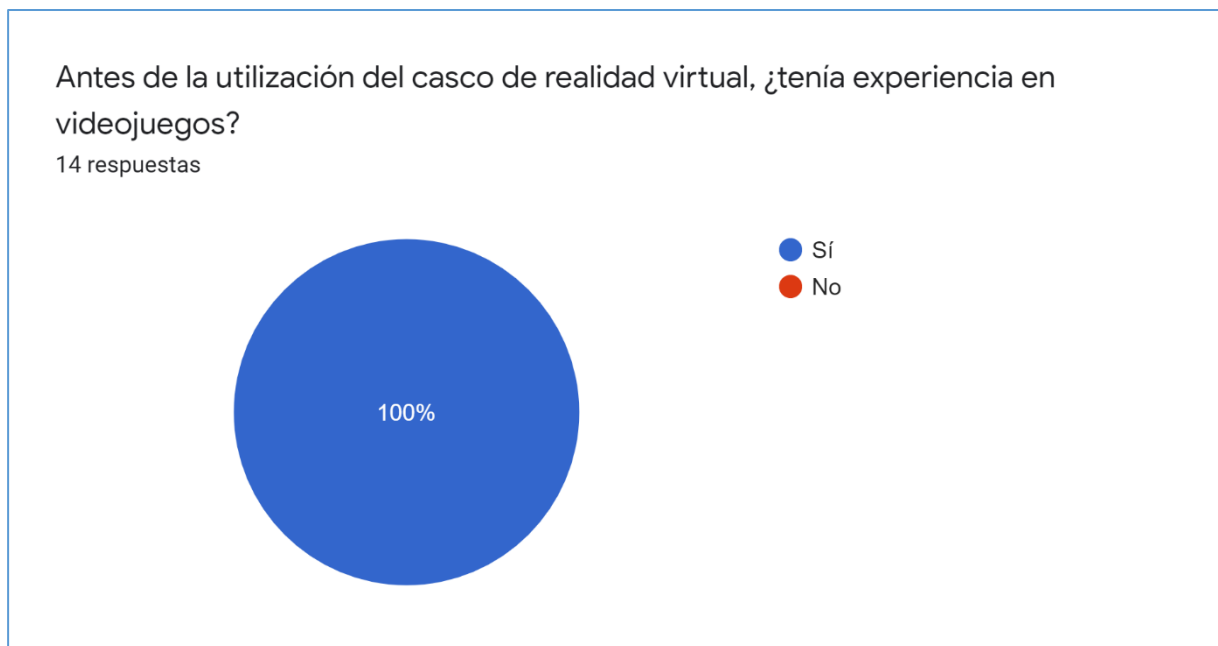


Figura 7. Gráfico con la experiencia de los sujetos en videojuegos.

Otro apartado que analizamos fue la frecuencia de entrenamiento de estos sujetos sin tener en cuenta el uso de RV. Aquí nos encontramos con que el 57,1 % (8) de los sujetos entrena un mínimo de 2 días a la semana, solo un caso (7,1%) afirma entrenar menos de 2 días a la semana mientras que el 35,7% (5) entrena únicamente utilizando la RV, he de aclarar aquí, que uno de estos últimos sujetos añade en este apartado que en todos sus entrenamientos utiliza la RV como calentamiento de sus sesiones de entrenamiento. El nivel de exigencia de la sesión era alto, por lo que los resultado de la pregunta anterior dónde todos los individuos habían finalizado la sesión nos hacía prever que los sujetos entrenaban de manera habitual ya fuera mediante el uso de la realidad virtual o de manera tradicional. Después de analizar las respuestas y opiniones de los sujetos, estos echaron en falta en la respuesta una opción que fuera combinación de ambas, y es que varios de los sujetos combinan en sus entrenamientos la RV y métodos más tradicionales.

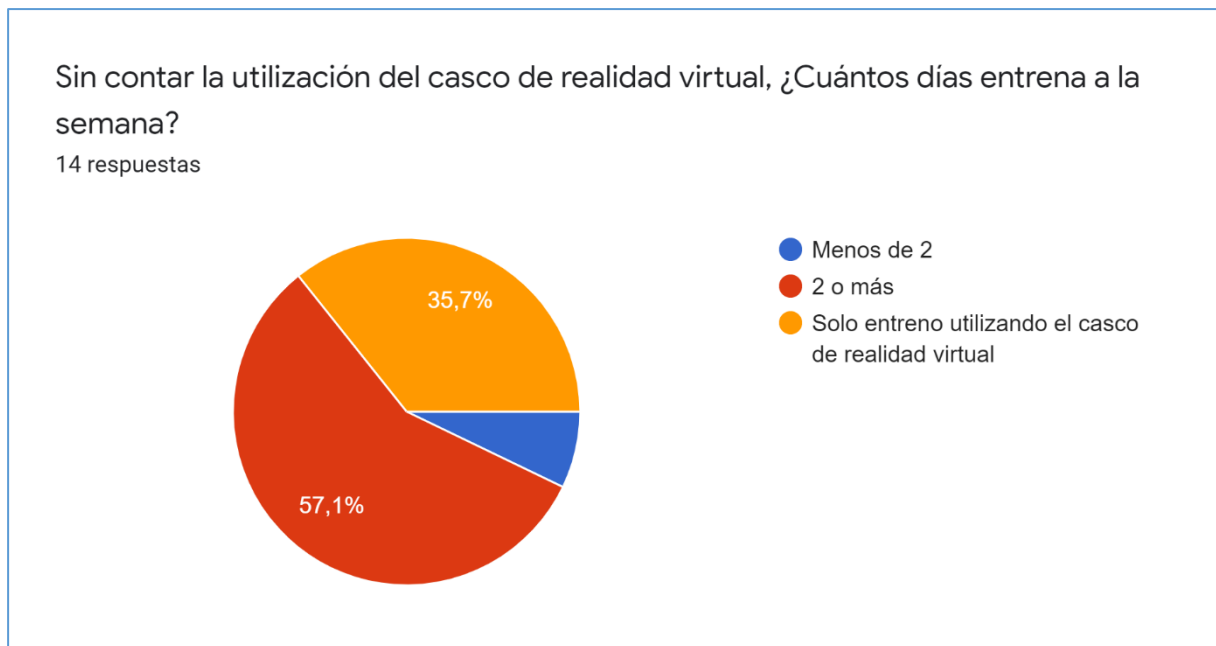


Figura 8. Gráfico con la frecuencia de entrenamiento de los sujetos.

La segunda sección de esta evaluación corresponde a un análisis del esfuerzo que tuvo que realizar cada uno de los sujetos para la realización de la sesión de entrenamiento propuesto. En un principio la propuesta de intervención iba a contar con un periodo en el que se iba a realizar el mismo entrenamiento que la sesión de RV pero de manera tradicional, es decir, a través de un clase dirigida de body combat y comparar los registros de frecuencia cardiaca de esa sesión con los del entrenamiento utilizando RV, pero debido a la situación provocada por el COVID-19 esta situación no se pudo llevar a cabo. Por lo tanto para solucionar este inconveniente se incluyó en el formulario una escala de esfuerzos percibidos (Foster,2001) mediante la cual podemos conocer la intensidad percibida por cada sujeto de la sesión. Además, si los sujetos disponían de un dispositivo para registrar la frecuencia cardiaca (FC) podían indicar los datos obtenidos, por lo que en los sujetos que disponemos de dichos datos haremos también una estimación de su frecuencia cardiaca máxima mediante la fórmula de Tanaka, Monahan y Seals (2001): $(208 - (0,7 * \text{edad}))$ para compararla con los datos registrados en latidos por minuto (LPM) durante la sesión. Para ello utilizaremos las siguientes zonas de frecuencia cardiaca como referencia:

- Zona 5: 90-100% de la frecuencia cardiaca máxima estimada. Trabajo de potencia anaeróbica láctica y resistencia anaeróbica aláctica.
- Zona 4: 80-90% de la frecuencia cardiaca máxima estimada. Trabajo umbral anaeróbico (85-90%), trabajo aeróbico (80-85%)
- Zona 3: 70-80% de la frecuencia cardiaca máxima estimada. Trabajo de la potencia aeróbica.
- Zona 2: 60-70% de la frecuencia cardiaca máxima estimada. Trabajo de la capacidad aeróbica.
- Zona 1: 50-60% de la frecuencia cardiaca máxima estimada. Trabajo regenerativo o iniciación.

En primer lugar analizaremos los datos relativos al esfuerzo percibido. Aquí podemos observar que para el 50% (7) de los sujetos la intensidad percibida en la sesión fue un 7 sobre 10, es decir, “muy dura” siguiendo la escala propuesta por Foster (2001). Para el 21,4% (3) de los sujetos la sesión estaba entre un 5 y un 6 sobre 10 de intensidad lo que supone que fue “dura”, mientras que otro 21,4% indicó que sintieron la sesión entre un 8 y un 9 sobre 10 de intensidad, lo cual supuso casi un esfuerzo “máximo” para estos sujetos. Por otra lado, para uno de los sujetos (7,3%) el nivel de esfuerzo percibido en la sesión fue tan solo de un 3 sobre 10, lo cual se traduce siguiendo el baremo de Foster en un esfuerzo moderado. Por lo tanto los resultados, se ajustan a la sesión planteada, la cual está valorada como sesión de alta intensidad.

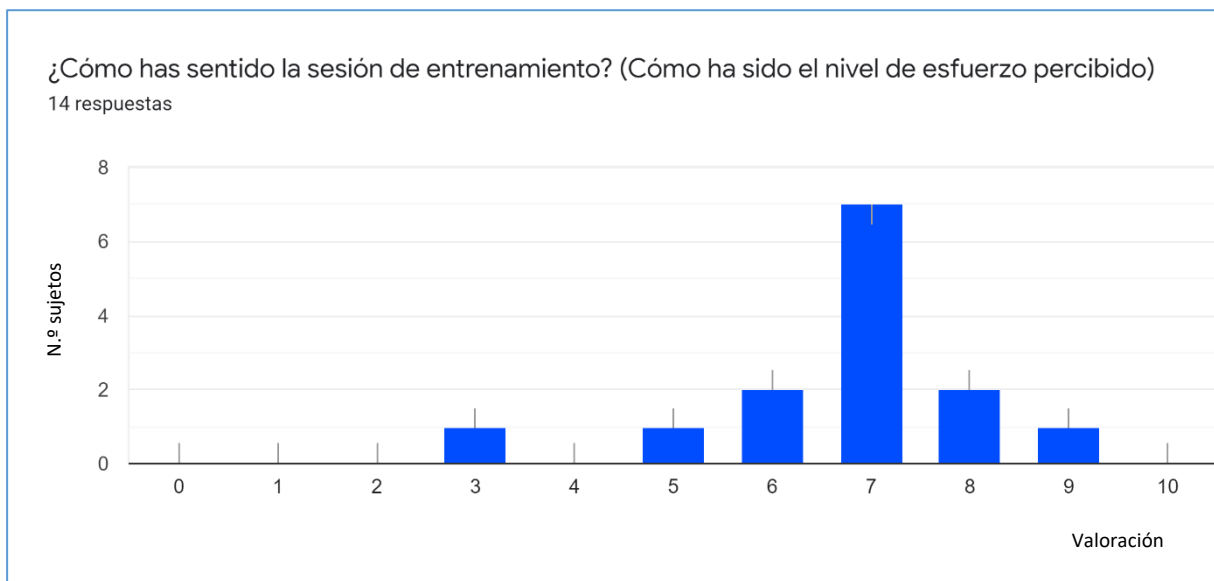


Figura 9. Gráfico con el esfuerzo percibido por los sujetos.

A continuación se hará un análisis más exhaustivo de estos resultados para comparar los resultados entre los diferentes grupos, y es que cada uno de ellos como se mencionó anteriormente, tenían marcadas unas pautas diferentes a la hora de realizar la sesión.

Tabla 3.

Comparación del esfuerzo percibido por cada sujeto con los datos de FC.

SUJETO	GRUPO	ESFUERZO PERCIBIDO	FC INICIAL LPM SESIÓN	FC MEDIA LPM SESIÓN	Zona FC MEDIA	FC MÁXIMA LPM SESIÓN	Zona FC MÁXIMA	FC MÁXIMA LPM ESTIMADA
1	1	3	-	-	-	-	-	186
2	1	7	-	-	-	-	-	189
3	1	8	100	160	4	174	5	189
4	1	7	78	126	3	148	4	176
5	1	6	84	113	2	144	3	181
6	2	7	75	150	4	188	5	180
7	2	6	80	129	3	154	4	182
8	2	7	81	163	5	191	5	181
9	2	7	87	116	2	143	3	181
10	2	9	77	150	3	173	5	190
11	3	7	65	134	3	162	5	168
12	3	5	-	-	-	-	-	183
13	3	8	-	-	-	-	-	177
14	3	7	68	122	2	141	3	185

Comencemos analizando el esfuerzo percibido más bajo, y este ha sido de 3 sobre 10 en la escala de Foster y corresponde con el sujeto 1. Este resultado difiere del resto de los sujetos y por tanto merece especial atención. No disponemos de datos de frecuencia cardiaca ni de vídeo o imágenes de su ejecución por lo que las conclusiones que sacamos son meras suposiciones. Como podemos observar, este sujeto pertenece al grupo 1. Este grupo como explicamos anteriormente realizó la sesión siguiendo únicamente las directrices de la aplicación BOX VR, sin ninguna pauta previa marcada por nosotros, y es aquí donde creo que se encuentra el problema. BOX VR es una aplicación que registra el movimiento de las manos y de la cabeza, por tanto, podemos realizar todos los ejercicios propuestos únicamente moviendo manos y cabeza, sin necesidad de mover el resto del cuerpo, y esto lógicamente cambiaría por completo el gasto energético y desarrollo de la sesión, y es por eso, que creo, que este sujeto no realizó correctamente el entrenamiento. Si vamos al cuestionario que respondió este sujeto en la sección 3 sobre análisis de la experiencia en realidad virtual, vemos que cuando se le pregunta sobre puntos negativos de la experiencia vivida, este responde “errores de reconocimiento de mis movimientos”, por lo tanto, o no tenía bien ajustado y calibrado su sistema de realidad virtual, o los movimientos que realizaba no eran correctos, provocando que el entrenamiento no se realizara de la manera adecuada.

Los sujetos 3 y 10 indicaron que la sesión les había supuesto un esfuerzo “casi máximo” con valores 8 y 9 sobre 10, respectivamente, en la escala de Foster. Observamos que su frecuencia cardiaca media durante la sesión se sitúa en zona 4 y zona 3 respectivamente, ambos llegando a zona 5 en su pico más alto de frecuencia cardiaca durante la sesión. Por lo tanto observamos que la frecuencia cardíaca registrada se asemeja al esfuerzo percibido por el sujeto. Los datos del sujeto 10 se ajustan a lo buscado con el entrenamiento, mientras que los datos del sujeto 3 están un poco por encima de lo esperado con este entrenamiento.

El siguiente bloque a analizar es el de los sujetos cuyo esfuerzo percibido se haya entre 5 y 7 sobre 10 (duro – muy duro) en la escala de Foster. Empezando por el esfuerzo percibido más bajo nos encontramos con los sujetos 5 y 7 ambos con un esfuerzo percibido de 6 sobre 10. El sujeto 5 muestra en sus datos de FC encontrarse de media en la zona 2 y en su pico máximo en la zona 3, datos que se ajustan al esfuerzo percibido y que nos indican que trabajó un poco por debajo de la intensidad que se buscaba con la sesión. El sujeto 7 en cambio, a pesar de que el esfuerzo percibido es el mismo, sus datos de FC muestran que su intensidad fue un poco mayor que la del sujeto 5, ajustándose más al entrenamiento previsto.

El mayor número de sujetos, cómo indicábamos antes, tuvieron una percepción del esfuerzo de 7 sobre 10. Aquí nos encontramos con el sujeto 4 cuyos datos de FC reflejan que de media estuvo en zona 3 y de máxima en zona 4, ajustándose los datos al esfuerzo percibido y siendo una intensidad acorde a lo previsto. Por otro lado nos encontramos con el sujeto 6 y el 8, donde aunque a pesar de que ambos también percibieron el esfuerzo como 7 sobre 10 sus datos de FC se encuentran por encima de esa percepción (ya sea por fallo de la estimación, registro cardiaco o que tenga una percepción menor de lo que ocurrió realmente), por lo que sin más datos no podemos sacar una conclusión más detallada de su entrenamiento. Los datos tanto del sujeto 9 como el 14 son similares tanto en percepción como registro de la FC, un poco por debajo de lo previsto para la sesión pero acordes uno con otro. Y por último el sujeto

11 refleja exactamente lo que esperábamos con la sesión. Un esfuerzo percibido de 7 sobre 10 con un trabajo medio de FC durante la sesión en zona 3 llegando a un máximo durante la misma en zona 5.

Por último, mencionar que no se aprecian diferencias entre los sujetos, más allá de las mencionadas con el sujeto 1, en cuanto al grupo que pertenecían. Por lo que sin tener más datos de referencia, o imágenes no podemos saber si el grupo 1 y el 2 realizó o no calentamiento previo sin habérselo dicho, o si ejecutaron también correctamente la técnica los del grupo 1 sin habérselo pautado.

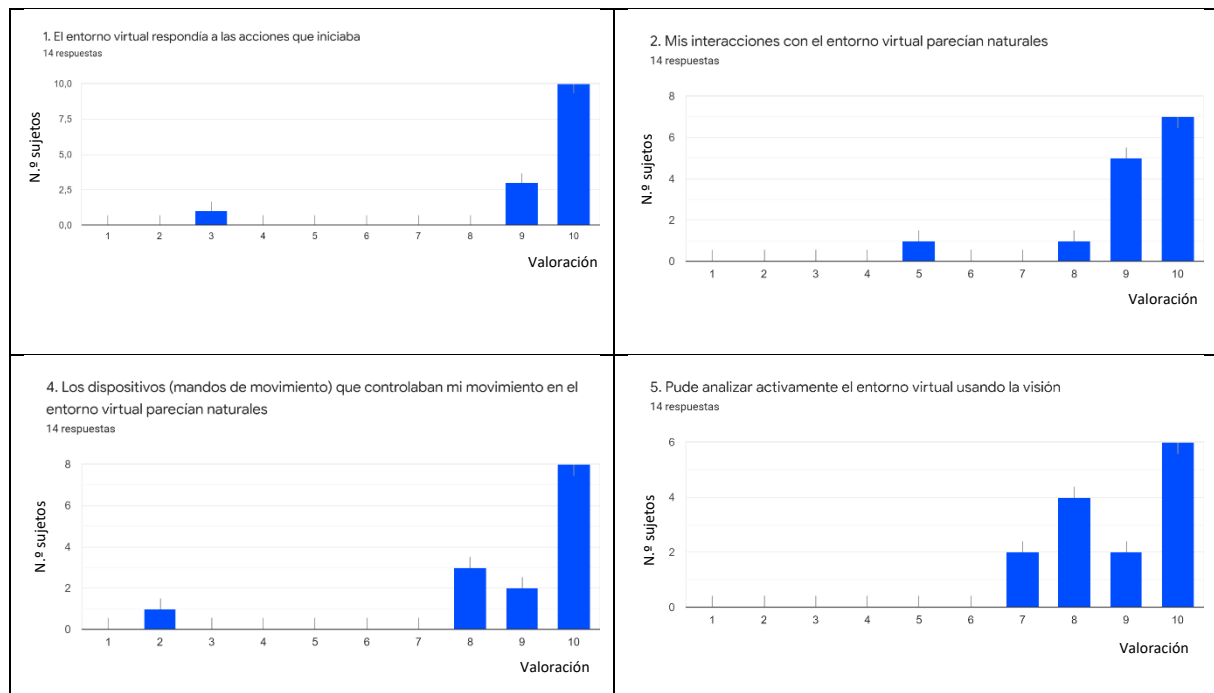
La tercera sección de esta evaluación corresponde con el análisis de la experiencia en RV. Para ello se utilizó una traducción del cuestionario original "UX in IVE questionnaire (originally in French)" de Tcha-Tokey, K., et al. (2016) explicado en anteriores apartados.

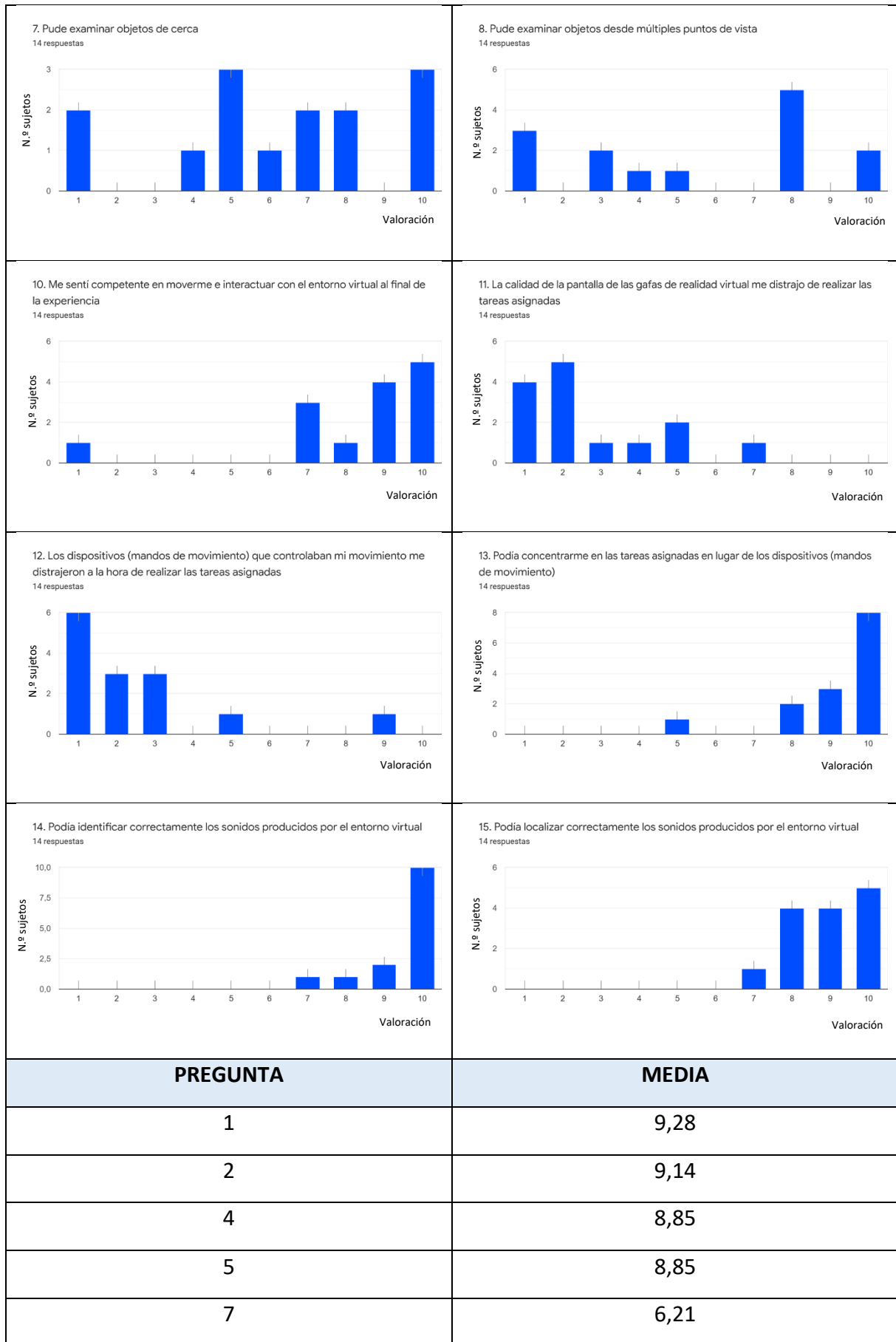
A continuación en base a las respuestas en dicho cuestionario, se otorgará una puntuación a los diferentes ítems que se analizan: presencia, compromiso, inmersión, fluidez, habilidad, usabilidad, emoción, juicio/opinión, consecuencias, tecnología. Además de un análisis de las respuestas obtenidas en las preguntas de respuesta abierta. Se utilizará "(número de la pregunta)" para indicar la pregunta en la que se basa la evaluación.

1. Inmersión

Tabla 4.

Datos relativos a las preguntas del ítem Inmersión.





8	5,57
10	8,28
11	2,71
12	2,5
13	9,14
14	9,5
15	8,9
VALORACIÓN	MEDIA TOTAL
Alta	6,97

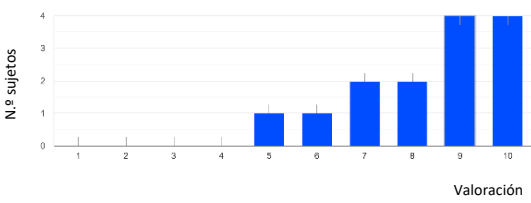
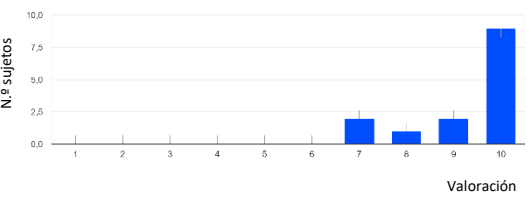
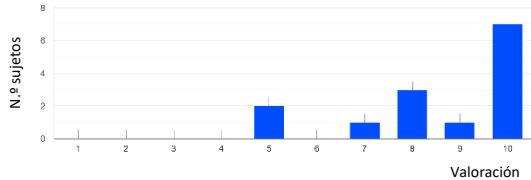
En este apartado observamos que el nivel de inmersión utilizando la aplicación BOX VR y dispositivos de RV ha sido alto. A pesar de ello observamos como en dos de las cuestiones (7 y 8) esta valoración es más baja que en las demás, y eso es debido, a que en BOX VR aunque sí que es posible la visión desde diferentes puntos de vista (tenemos visión en todas las direcciones), solo es útil la visión frontal, y es que es ahí únicamente donde nos aparecen los objetos que debemos “golpear”. En cuanto a lo demás, los datos reflejan que la respuesta del entorno a nuestras acciones era muy alta (1 y 2), la respuesta de los dispositivos de movimiento era correcta, y no interfería en la experiencia de manera negativa (4,12 y 13), el sonido se podía localizar de manera correcta (14 y 15) y la sensación de competencia de los sujetos con el entorno era muy alta (10).

Aclarar que las cuestiones número 11 y número 12 no se han tenido en cuenta para la media total, ya que estas preguntas cuanto menor sea el número obtenido más positiva será la valoración.

2. Compromiso

Tabla 5.

Datos relativos a las preguntas del ítem Compromiso.

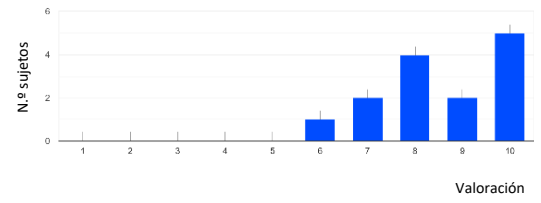
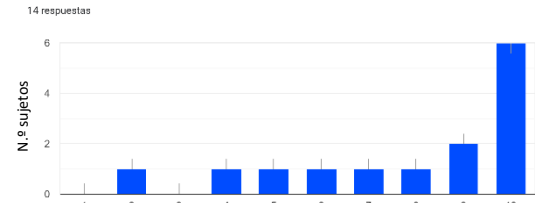
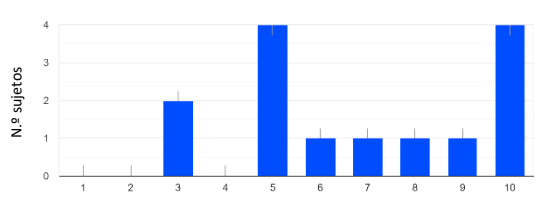
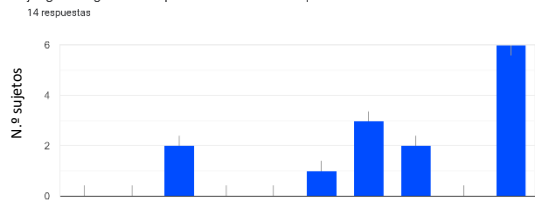
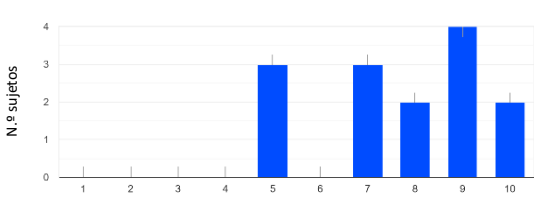
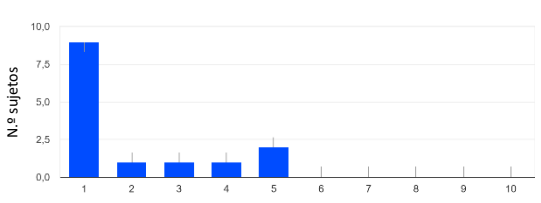
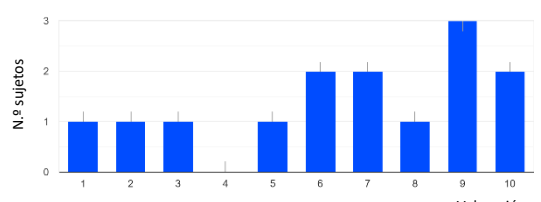
<p>3. Los aspectos visuales del entorno virtual me involucraban 14 respuestas</p> 	<p>6. La sensación de moverse dentro del entorno virtual era convincente 14 respuestas</p> 
<p>9. Estuve involucrado en la experiencia con el entorno virtual 14 respuestas</p> 	
PREGUNTA	MEDIA
3	8,35
6	9,28
9	8,57
VALORACIÓN	MEDIA TOTAL
Muy alta	8,73

El compromiso observado por parte de los sujetos con la propuesta de intervención ha sido muy alto, y esto en parte fue gracias a que los aspectos visuales del entorno virtual mostraron un alto grado de involucración, además de una alta sensación de convicción a la hora de moverse por el entorno. Por último los sujetos indicaron que estuvieron altamente involucrados con el entorno.

3. Presencia

Tabla 6.

Datos relativos a las preguntas del ítem Presencia.

<p>16. Me sentí estimulado por el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>N.º sujetos</p> <p>Valoración</p>	<p>17. Me involucré tanto en el entorno virtual que no me di cuenta de lo que sucedía a mi alrededor 14 respuestas</p>  <p>N.º sujetos</p> <p>Valoración</p>
<p>18. Me identifiqué con el personaje que utilizaba en el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>N.º sujetos</p> <p>Valoración</p>	<p>19. Me involucré tanto en el entorno virtual que es como si estuviera dentro del juego en lugar de manipular un mando en una pantalla 14 respuestas</p>  <p>N.º sujetos</p> <p>Valoración</p>
<p>20. Me sentí físicamente en forma en el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>N.º sujetos</p> <p>Valoración</p>	<p>21. Me sentí asustado cuando algo ocurría en el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>N.º sujetos</p> <p>Valoración</p>
<p>22. Me involucré tanto en el entorno virtual que perdí la noción del tiempo 14 respuestas</p>  <p>N.º sujetos</p> <p>Valoración</p>	
PREGUNTA	MEDIA
16	8,57
17	7,85
18	6,85
19	7,78
20	7,71

21	2
22	6,57
VALORACIÓN	MEDIA TOTAL
ALTA	7,55

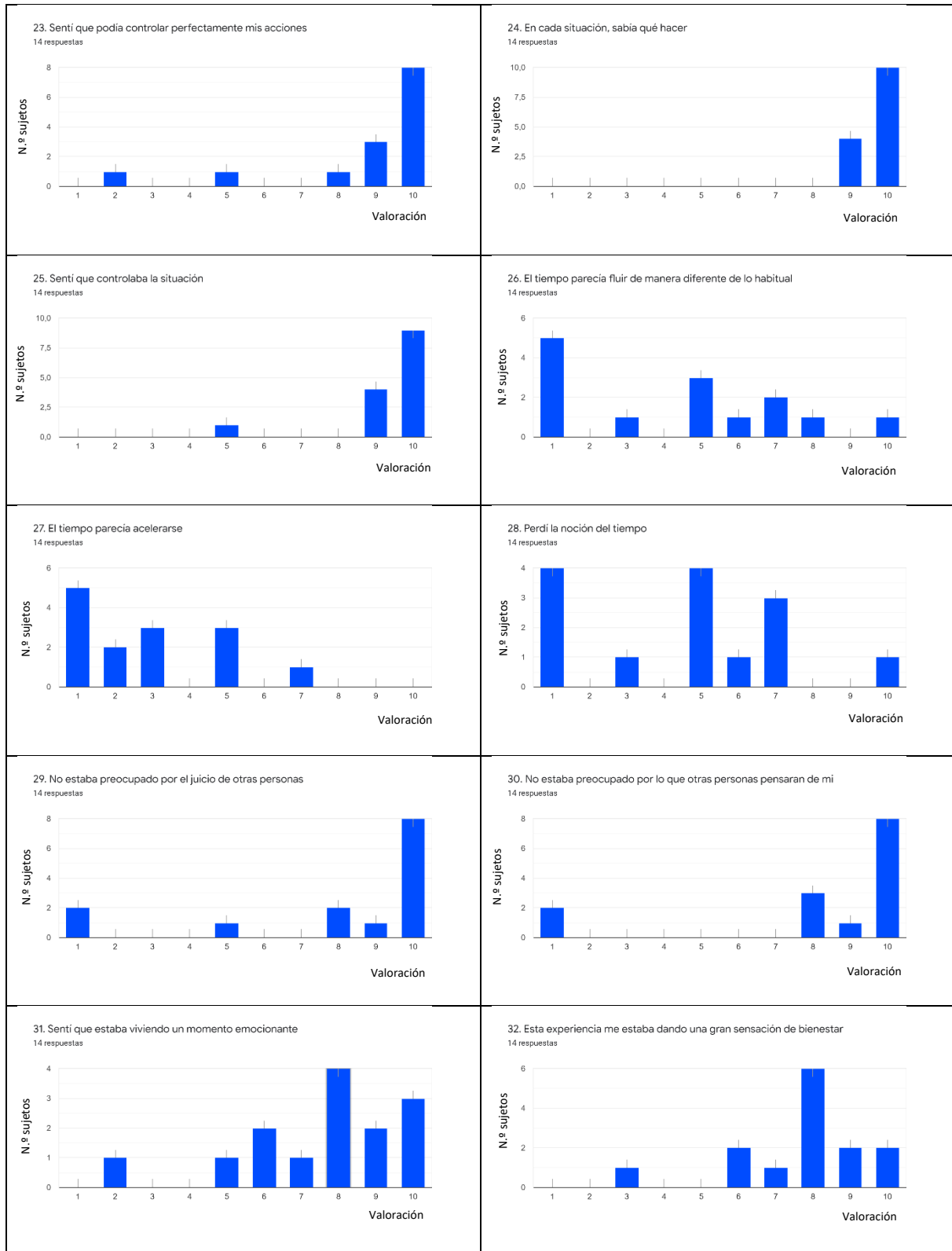
El resultado obtenido en cuanto al nivel de presencia en la propuesta de intervención ha sido alto. Produciendo que los sujetos se involucraran con el entorno virtual olvidándose de lo que se producía a su alrededor (17 y 19). La mayoría de los sujetos indicaron que perdieron la noción del tiempo durante la sesión (22) y esto se debe principalmente a que el nivel de estimulación era alto (16) y unido a los resultados que vimos en cuanto a inmersión provocaron que la experiencia vivida fuera de un alto nivel. Desconocemos el nivel físico que tenían los sujetos, pero durante la sesión indicaron que se encontraban físicamente en forma para realizarla.

La cuestión número 21 no se ha tenido en cuenta para la media total debido a que asustarse en este tipo de aplicación con gente con experiencia en RV no era relevante en este apartado.

4. Fluidez

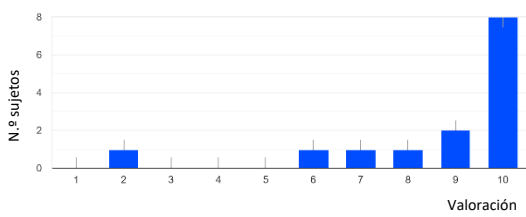
Tabla 7.

Datos relativos a las preguntas del ítem Fluidez.



PREGUNTA	MEDIA
23	8,71
24	9,71
25	9,35
26	4,35
27	5,71
28	4,57
29	8
30	8,21
31	7,57
32	7,71
33	8,64
VALORACIÓN	MEDIA TOTAL
MUY ALTA	8,48

33. Cuando recuerdo la experiencia en el entorno virtual, siento emociones que me gustaría compartir
14 respuestas



En este componente se analiza la absorción cognitiva, percepción alterada del tiempo, falta de auto preocupación, bienestar. El resultado de lo que hemos traducido como “fluidez” ha sido muy alto, generando sensaciones que los sujetos les gustaría compartir con más gente (33), generando una alta sensación de bienestar y un momento emocionante (31 y 32). Además los sujetos indican que no estaban preocupados por lo que otras personas pensarán sobre ellos mientras estaban realizando la sesión (29 y 30), aunque desconocemos si había presencia de otras personas en lugar donde realizaron la sesión. En cuanto a la percepción del tiempo, BOX VR durante las sesiones nos indica en todo momento el tiempo que queda de sesión, lo cual influye en la percepción de este, por lo que los datos obtenidos no se han tenido en cuenta para la media total, además en la pregunta número 28 encontramos controversia con la pregunta número 22 del apartado de presencia, donde la valoración sobre la pérdida de la noción del tiempo era más alta. Por último los sujetos mostraron un control muy alto de la situación, sabiendo que tenían que hacer en cada momento (23, 24 y 25).

5. Habilidad

Tabla 8.

Datos relativos a las preguntas del ítem Habilidad.

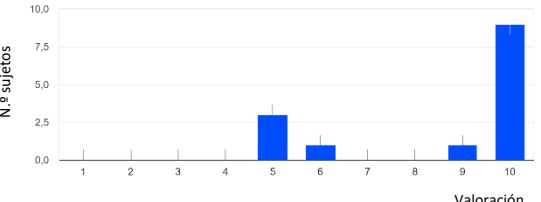
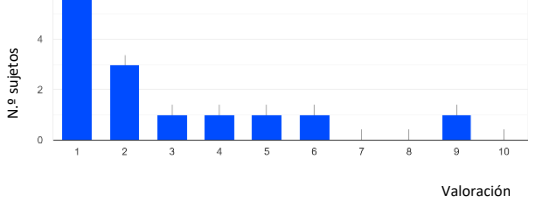
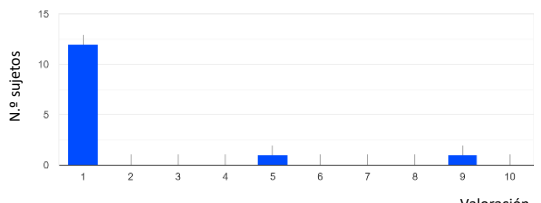
<p>52. Me sentí seguro/a seleccionando objetos en el entorno virtual 14 respuestas</p>	<p>53. Me sentí seguro/a moviéndome a través del entorno virtual 14 respuestas</p>
<p>54. Me sentí seguro/a utilizando las gafas de RV y los mandos de movimiento para moverme por el entorno virtual 14 respuestas</p>	<p>55. Me siento seguro/a comprendiendo los términos/palabras relacionadas con los dispositivos de interacción 14 respuestas</p>
<p>56. Me siento seguro/a aprendiendo habilidades avanzadas dentro de un software de realidad virtual específico utilizando las gafas de RV 14 respuestas</p>	<p>57. Me siento seguro/a describiendo las funciones de los dispositivos de interacción (gafas RV, mandos de movimiento) de un entorno virtual 14 respuestas</p>
PREGUNTA	MEDIA
52	9,5
53	9,57
54	9,28
55	9,5
56	9
57	9,35
VALORACIÓN	MEDIA TOTAL
MUY ALTA	9.36

En este apartado se analiza el dominio de cada sujeto en la sesión propuesta. El resultado obtenido ha sido muy alto. Esto se debe a que los sujetos seleccionados tenían experiencia con el uso de la RV y la aplicación BOX VR, por lo que el dominio y conocimiento que tenían de todo ello era muy alto. Esta sección sería más interesante de analizar con sujetos sin experiencia en BOX VR ni en RV.

6. Usabilidad

Tabla 9.

Datos relativos a las preguntas del ítem Usabilidad.

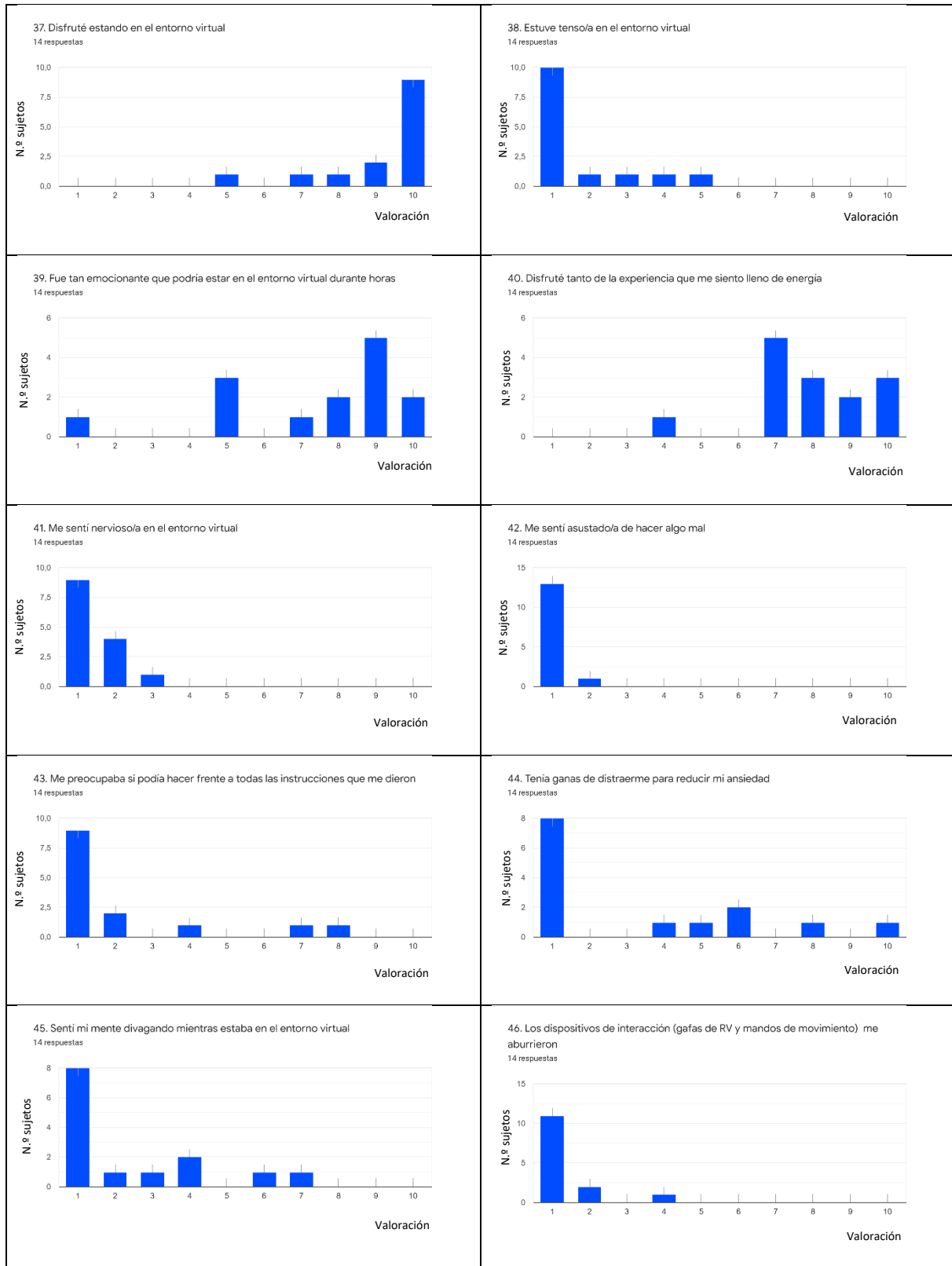
<p>34. Pensé que los dispositivos de interacción (gafas de RV, mandos de movimiento) eran fáciles de usar 14 respuestas</p> 	<p>35. Pensé que había demasiada inconsistencia en el entorno virtual 14 respuestas</p> 
<p>36. Encontré los dispositivos (gafas de RV y mandos de movimiento) muy difíciles de utilizar 14 respuestas</p> 	
PREGUNTA	MEDIA
34	8,57
35	2,78
36	1,85
VALORACIÓN	MEDIA TOTAL
MUY ALTA	8,57

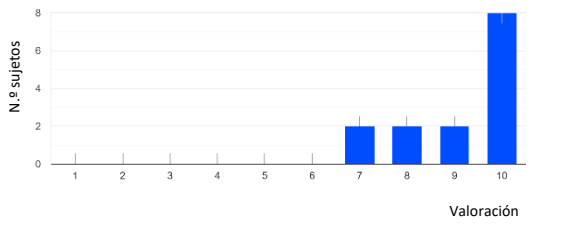
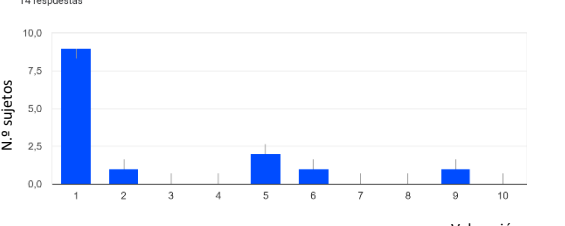
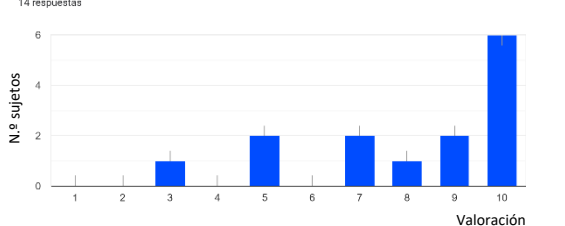
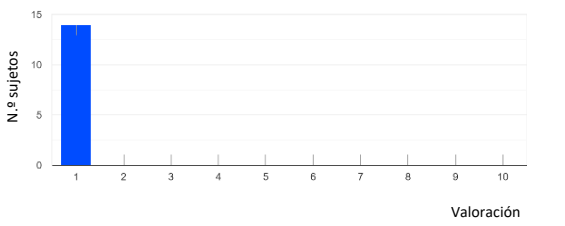
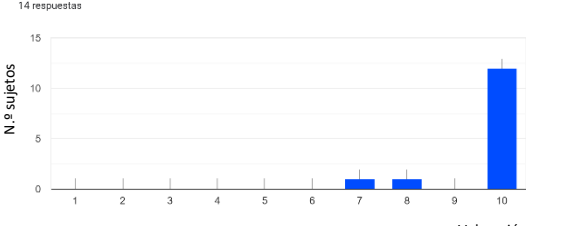
La usabilidad es un componente definido como la facilidad de aprendizaje (capacidad de aprendizaje y memorización) y la facilidad de uso (eficiencia, eficacia y satisfacción) del entorno virtual. De nuevo, este apartado sería más interesante de analizar con sujetos sin experiencia en RV, ya que como observamos los sujetos de esta propuesta no mostraron dificultades para llevar a cabo la sesión, ya que su dominio de los dispositivos y de la aplicación eran muy altos. La pregunta número 35 y la número 36 no se han tenido en cuenta para la media total ya que cuanto menor sea la valoración obtenida más positivo será el resultado.

7. Emoción

Tabla 10.

Datos relativos a las preguntas del ítem Emoción.



<p>47. Cuando mis acciones estaban yendo bien, me dió buena sensación 14 respuestas</p> 	<p>48. Mientras usaba los dispositivos de interacción (gafas de RV y mandos de movimiento) sentí el tiempo más lento 14 respuestas</p> 
<p>49. Disfruté el desafío de aprender a utilizar los dispositivos de interacción con el entorno virtual 14 respuestas</p> 	<p>50. El entorno virtual me asustó porque no lo entendía completamente 14 respuestas</p> 
<p>51. Disfruté utilizando los dispositivos de interacción (gafas RV, mandos de movimiento) 14 respuestas</p> 	
PREGUNTA	MEDIA
37	9,14
38	1,71
39	7,42
40	7,92
41	1,42
42	1,07
43	2,28
44	3,35
45	2,42
46	1,35
47	9,14
48	2,57

49	8,07
50	1
51	9,64
VALORACIÓN	MEDIA TOTAL
MUY ALTA	8,55

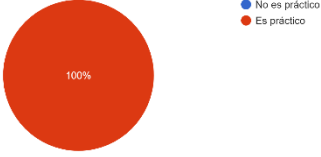
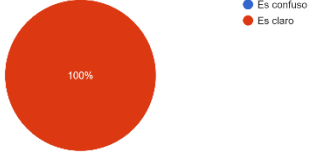
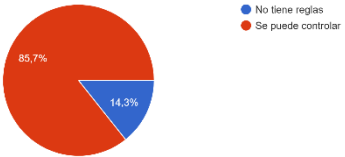
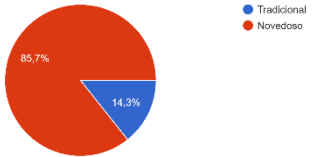
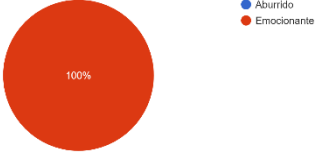
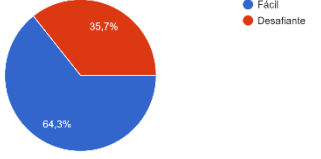
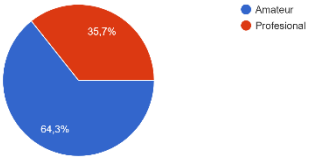
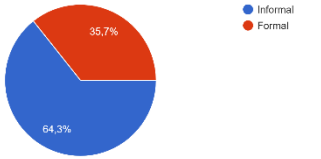
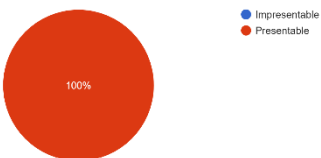
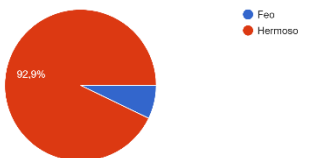
La emoción es un componente definido como los sentimientos (de alegría, placer, satisfacción, frustración, decepción, ansiedad ...) del usuario en el entorno virtual. Este es uno de los apartados más importantes que buscábamos analizar con esta propuesta de intervención, y como podemos observar el resultado ha sido muy alto. La mayoría de los sujetos mostraron un nivel de disfrute máximo (37) indicando que el entorno les parecía muy interesante (39). Uno de los beneficios de la práctica de actividad física es la sensación de bienestar, algo que buscábamos con esta propuesta, y que se ve reflejado en los datos de este apartado, donde la mayoría de los sujetos, el 92,9% indicaron sentirse llenos de energía con esta experiencia (40). Los sujetos se mostraron seguros con el entorno, algo esperado ya que tenían experiencia en RV, sería interesante analizar a sujetos sin experiencia en esta tecnología para ver las diferencias. Otra dato que debemos destacar es que el 85,8% de los sujetos indicaron que su mente se encontraba centrada con la sesión, algo fundamental, y provocado por el alto nivel de inmersión y presencia de la propuesta (45). Un dato interesante con el que nos encontramos es que el 78,6% de los sujetos indicaron que disfrutaron con el aprendizaje vivido durante las experiencia, algo muy importante para convertir este tipo de entrenamiento en algo habitual en su estilo de vida (49).

Aclarar que las preguntas número 38, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48 y 50 no han sido tenidas en cuenta para la media total ya que cuanto menor sea esta valoración más positivo será el resultado.

8. Juicio/opinión

Tabla 11.

Datos relativos a las preguntas del ítem Juicio/Opinión.

<p>58.1 Personalmente, diría que el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>● No es práctico ● Es práctico</p>	<p>58.2 Personalmente, diría que el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>● Es confuso ● Es claro</p>
<p>58.3 Personalmente, diría que el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>● No tiene reglas ● Se puede controlar</p>	<p>59.1 Encontré que el entorno virtual era 14 respuestas</p>  <p>● Tradicional ● Novedoso</p>
<p>59.2 Encontré que el entorno virtual era 14 respuestas</p>  <p>● Aburrido ● Emocionante</p>	<p>59.3 Encontré que el entorno virtual era 14 respuestas</p>  <p>● Fácil ● Desafiante</p>
<p>60.1 Encontré el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>● Amateur ● Profesional</p>	<p>60.2 Encontré el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>● Informal ● Formal</p>
<p>60.3 Encontré el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>● Impresentable ● Presentable</p>	<p>61.1 Considero el entorno virtual 14 respuestas</p>  <p>● Feo ● Hermoso</p>

PREGUNTA	MEDIA
58.1	10
58.2	10
58.3	8,71
59.1	8,71
59.2	10
59.3	4,42
60.1	4,42
60.2	4,42
60.3	10
61.1	9,35
61.2	10
61.3	10
VALORACIÓN	MEDIA TOTAL
MUY ALTA	8,33

Mediante este apartado se busca evaluar un componente definido como el juicio general de la experiencia en el entorno virtual. Con él se trata de conocer aquellos aspectos que nos indican la calidad pragmática percibida, estimulación de calidad hedónica percibida, identificación de calidad hedónica percibida y atractivo de la experiencia. De las respuestas, obtenemos que la propuesta que realizaron los sujetos les pareció práctica (58.1), clara (58.2), fácilmente controlable (58.3), novedosa (59.1), emocionante (59.2), fácil (59.3), amateur, al alcance de cualquiera (60.1), informal (60.2), presentable (60.3), hermoso (61.1), agradable (61.2), y motivante (61.3).

Cómo podemos observar, la mayoría de los adjetivos que se indican son positivos, lo cual nos indica que la calidad, estimulación y atractivo de esta propuesta ha sido muy alta.

9. Consecuencia de la experiencia

Tabla 12.

Datos relativos a las preguntas del ítem Consecuencias de la experiencia.

<p>62. Senti fatiga durante mi interacción con el entorno virtual 14 respuestas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>N.º sujetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td></tr> <tr><td>7</td><td>2</td></tr> <tr><td>8</td><td>1</td></tr> <tr><td>9</td><td>2</td></tr> <tr><td>10</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Valoración	N.º sujetos	1	1	2	1	3	2	4	0	5	2	6	2	7	2	8	1	9	2	10	1	<p>63. Senti dolor de cabeza durante mi interacción con el entorno virtual 14 respuestas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>N.º sujetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>13</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Valoración	N.º sujetos	1	13	2	0	3	0	4	0	5	1	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
Valoración	N.º sujetos																																												
1	1																																												
2	1																																												
3	2																																												
4	0																																												
5	2																																												
6	2																																												
7	2																																												
8	1																																												
9	2																																												
10	1																																												
Valoración	N.º sujetos																																												
1	13																																												
2	0																																												
3	0																																												
4	0																																												
5	1																																												
6	0																																												
7	0																																												
8	0																																												
9	0																																												
10	0																																												
<p>64. Sufri fatiga visual durante mi interacción con el entorno visual 14 respuestas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>N.º sujetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>9</td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Valoración	N.º sujetos	1	9	2	4	3	1	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0	<p>65. Senti un aumento de salivación durante mi interacción con el entorno visual 14 respuestas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>N.º sujetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>12</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Valoración	N.º sujetos	1	12	2	0	3	0	4	0	5	2	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
Valoración	N.º sujetos																																												
1	9																																												
2	4																																												
3	1																																												
4	0																																												
5	0																																												
6	0																																												
7	0																																												
8	0																																												
9	0																																												
10	0																																												
Valoración	N.º sujetos																																												
1	12																																												
2	0																																												
3	0																																												
4	0																																												
5	2																																												
6	0																																												
7	0																																												
8	0																																												
9	0																																												
10	0																																												
<p>66. Senti un aumento de sudor durante mi interacción con el entorno virtual 14 respuestas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>N.º sujetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>3</td></tr> <tr><td>9</td><td>4</td></tr> <tr><td>10</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	Valoración	N.º sujetos	1	1	2	0	3	0	4	0	5	1	6	0	7	0	8	3	9	4	10	5	<p>66. Senti un aumento de sudor durante mi interacción con el entorno virtual 14 respuestas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>N.º sujetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>3</td></tr> <tr><td>9</td><td>4</td></tr> <tr><td>10</td><td>5</td></tr> </tbody> </table>	Valoración	N.º sujetos	1	1	2	0	3	0	4	0	5	1	6	0	7	0	8	3	9	4	10	5
Valoración	N.º sujetos																																												
1	1																																												
2	0																																												
3	0																																												
4	0																																												
5	1																																												
6	0																																												
7	0																																												
8	3																																												
9	4																																												
10	5																																												
Valoración	N.º sujetos																																												
1	1																																												
2	0																																												
3	0																																												
4	0																																												
5	1																																												
6	0																																												
7	0																																												
8	3																																												
9	4																																												
10	5																																												
<p>67. Sufri nauseas durante mi interacción con el entorno visual 14 respuestas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>N.º sujetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>12</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Valoración	N.º sujetos	1	12	2	1	3	0	4	0	5	1	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0	<p>68. Sufri "plenitud de cabeza" (Presión en cabeza-cuello) durante mi interacción con el entorno virtual 14 respuestas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>N.º sujetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>9</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>3</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Valoración	N.º sujetos	1	9	2	2	3	3	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
Valoración	N.º sujetos																																												
1	12																																												
2	1																																												
3	0																																												
4	0																																												
5	1																																												
6	0																																												
7	0																																												
8	0																																												
9	0																																												
10	0																																												
Valoración	N.º sujetos																																												
1	9																																												
2	2																																												
3	3																																												
4	0																																												
5	0																																												
6	0																																												
7	0																																												
8	0																																												
9	0																																												
10	0																																												
<p>69. Sufri mareos con los ojos abiertos durante mi interacción con el entorno virtual 14 respuestas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>N.º sujetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>11</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Valoración	N.º sujetos	1	11	2	2	3	1	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0	<p>70. Sufri vértigo durante mi interacción con el entorno virtual 14 respuestas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Valoración</th> <th>N.º sujetos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>11</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td></tr> <tr><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>9</td><td>0</td></tr> <tr><td>10</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	Valoración	N.º sujetos	1	11	2	1	3	2	4	0	5	0	6	0	7	0	8	0	9	0	10	0
Valoración	N.º sujetos																																												
1	11																																												
2	2																																												
3	1																																												
4	0																																												
5	0																																												
6	0																																												
7	0																																												
8	0																																												
9	0																																												
10	0																																												
Valoración	N.º sujetos																																												
1	11																																												
2	1																																												
3	2																																												
4	0																																												
5	0																																												
6	0																																												
7	0																																												
8	0																																												
9	0																																												
10	0																																												
<p style="text-align: center;">PREGUNTA</p>	<p style="text-align: center;">MEDIA</p>																																												

62	5,78
63	1,28
64	1,42
65	1,57
66	8,28
67	1,35
68	1,57
69	1,28
70	1,35
VALORACIÓN	TOTAL
ALTA	7,03

En este apartado se evalúa un componente definido como los síntomas (por ejemplo, la "enfermedad del simulador", estrés, mareos, dolor de cabeza ...) que el usuario puede experimentar en el entorno virtual. Estos datos, de nuevo, sería más interesante de conocerlos con sujetos sin experiencia en RV, ya que esta tecnología mejora los resultados en gente con más práctica en la misma. Es por ello por lo que solo hemos tenido en cuenta para la media total las preguntas número 62 y 66, ya que en esta propuesta se buscaba el trabajo físico de los sujetos y cómo podemos observar que el 71,5% de los sujetos indicaron sufrir fatiga con la sesión de entrenamiento (62) y el 85,8% indicaron un aumento de la sudoración durante su intervención (66).

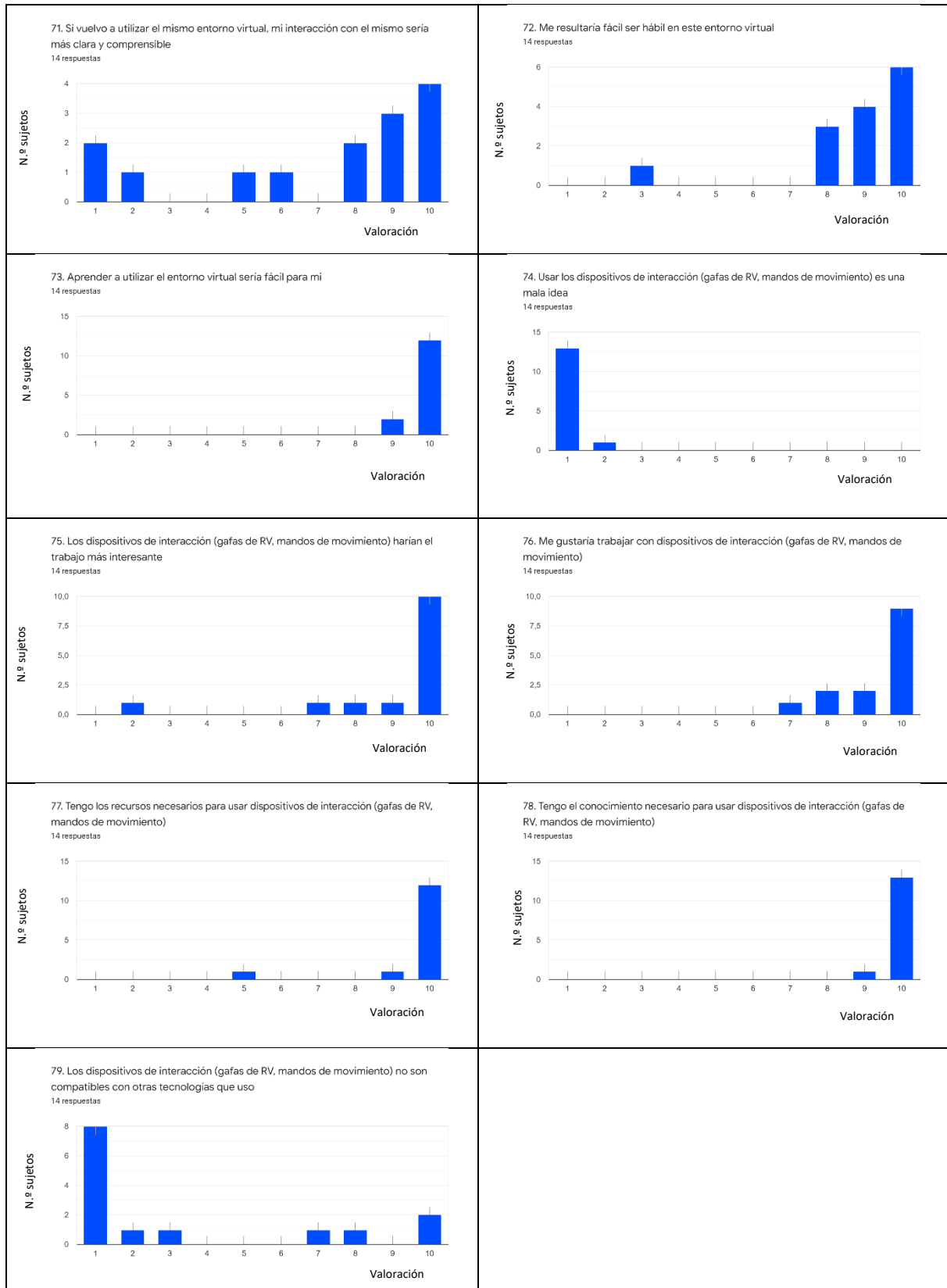
En cuanto a las consecuencias negativas, los sujetos indicaron que la fatiga visual fue baja (64), solo un sujeto indicó ligeras náuseas, y la llamada "plenitud de cabeza" fue también baja (68). En cuanto a mareos y vértigos los resultados también muestran una baja puntuación (69 y 70).

Todo esto nos indica, que en sujetos con experiencia en RV y en BOX VR, las sesiones de entrenamiento pueden llevarse a cabo, aparentemente, sin sufrir consecuencias negativas.

10. Tecnología

Tabla 13.

Datos relativos a las preguntas del ítem Tecnología.



PREGUNTA	MEDIA
71	7
72	8,78
73	9,58
74	1,07
75	9
76	9,35
77	9,52
78	9,92
79	3,42
VALORACIÓN	TOTAL
MUY ALTA	9,02

Este apartado es fundamental, ya que aquí se evalúa un componente definido como las acciones y decisiones tomadas por el usuario para un uso futuro o la intención de utilizar el entorno virtual, es decir, si utilizaría este tipo de tecnología de manera habitual en un futuro. La primera pregunta que se hacía en esta sección es clave, y como vemos en los resultados el 71,5% de los sujetos indicaron que si volvieran a realizar la sesión, su interacción con el entorno virtual sería más clara y comprensible (71). Y es que como hemos venido diciendo anteriormente, la RV necesita de adaptación por parte de los individuos para que la experiencia sea lo mejor posible. Esta cuestión se ve reforzada con la número 73, donde el 100% de los sujetos indican que para ellos sería fácil utilizar el entorno virtual (73), por lo que entrenar utilizando la RV no tiene por qué ser complicado de llevar a cabo. El 92,9% de los sujetos indican además que la utilización de la RV hace que el trabajo sea más interesante (75), por lo que es aquí donde vemos el papel de la gamificación presente en esta experiencia y cómo aumenta la motivación de los sujetos. Por último, en este apartado, mencionar que los sujetos indicaron que la RV es compatible con el uso de otras tecnologías de las que disponen (79) por lo que la RV puede convertirse en un complemento más a la hora de realizar nuestra sesión de entrenamiento.

11. Preguntas respuesta abierta

Tabla 14.

Puntos positivos aportados por los sujetos.

PUNTOS POSITIVOS
“La posibilidad de hacer ejercicio en casa fácilmente y de una forma motivante”
“Poder realizar algo de ejercicio en casa al ritmo de la música”
“Lo mejor es la inmersión en el entorno y el esfuerzo físico que realmente realicé”
“Las rutinas presentadas en Box VR parecen haber sido hechas de manera profesional para dar ejercicios interactivos efectivos y con diseños de ambientes (tanto visuales como auditivos) muy motivantes. Además de que el frame rate de 90 FPS del HTC VIVE ayuda a la inmersión y a reducir el mareo de movimiento.”
“El juego en si es motivante y tener una “puntuación “ayuda a intentar mejorar”
“Creo que es muy buen aliciente para moverte y ponerte en forma divirtiéndote”
“Me parece una experiencia enriquecedora, buena forma de mantener el cuerpo en movimiento en esta época de cuarentena, al menos para el entrenamiento de cardio.”
“Inmersión, hace que te olvides de tu entorno.”
“Ejercitar en momentos que no puedo salir de casa. Sentirme cómodo en buena manera aunque deberían ser algo más pequeños los dispositivos para evitar que temer que pueda desprenderse y caer.”
“Posibilidad de realizar ejercicio motivante en casa, capacidad para experimentar situaciones novedosas desde casa.”
“Presencia, divertido, físico”
“La realidad virtual hace los videojuegos más interesantes, y un videojuego de fitness no va a ser menos.”
“Es una forma más entretenida de hacer ejercicio, sobre todo en una época en la que no se puede salir a la calle.”
“La motivación que da el juego para hacer el ejercicio, junto al feedback de las acciones realizadas y el mapeo de los ejercicios, para que los 30 minutos sean intensos, pero posibles, gracias a inteligentes cambios de ritmo.”

Analizando los puntos positivos que indicaron los sujetos sobre la experiencia vivida nos encontramos con factores muy interesantes. Por un lado la motivación producida por unir actividad física y el juego. Es algo de lo que venimos hablando en todo el trabajo, y que cuando los sujetos lo han experimentado se ha visto reflejado. Otro factor que nos indican es el de la

posibilidad de ejercitarte desde casa, haciendo alguna referencia a la desagradable situación provocada por el COVID-19, que nos ha tenido encerrados en nuestro hogares, y como la RV puede ser un excelente solución para ejercitarnos en este tipo de situaciones.

Otro de los puntos positivos indicados, es el referido a la aplicación BOX VR, la cual hemos utilizado en este trabajo, y es que como mencionan los sujetos las sesiones que se plantean en esta aplicación están desarrollados por profesionales de la actividad física, y eso se nota a la hora de analizar los movimientos propuesto y los diferentes cambios de ritmo perfectamente ajustados a la música, lo cual permite que el nivel de presencia e inmersión vivió sea de lo mejor que nos podemos encontrar actualmente con este tipo de tecnología.

Tabla 15.

Puntos negativos aportados por los sujetos.

PUNTOS NEGATIVOS
<p>“Ninguno”</p> <p>“Errores de reconocimiento en mis movimientos”</p> <p>“El sudor impregnado en la esponja de las gafas, aunque hay accesorios para evitarlo”</p> <p>“El frame rate podría ser mejorado como en el caso del Valve Index que corre a 144 FPS, lo cual podría eliminar cualquier tipo de mareo de movimiento para muchas personas que son sensibles a esto.”</p> <p>“El sudor en los equipamientos”</p> <p>“Demasiado cable en las PSVR.”</p> <p>“Yo sufro mucho el calor y transpiro mucho, con lo cual eso suele ser un punto muy negativo.”</p> <p>“Depende de que entornos son complicados para no iniciados.”</p> <p>“La incomodidad propia de un dispositivo de un tamaño considerable sobre la cabeza. La falta de unos escenarios más naturales y vistosos. Pero a nivel ejercitación que es la idea del app está muy bien logrado.”</p> <p>“Con el sudor se empañan las gafas produciendo que la calidad de la experiencia disminuya. En mi caso, las PS VR necesitan demasiados cables para su funcionamiento. Se pueden producir fallos en la técnica en determinados momentos debido al conflicto que se produce en tu cabeza entre el mundo virtual y el mundo real.”</p> <p>“Sudor, empañamiento lentes”</p> <p>“Un juego como Box VR en el que vas a sudar hace que tener un dispositivo pegado a la cara no sea lo más cómodo.”</p>

“Las sentadillas. Un par de veces me molestó el cable y un par de veces me distraje mirando al suelo mi posición, por miedo de haberme movido y haberme acercado demasiado a la tv.”

“Visualmente, Box VR no es atractivo. Quitando el entorno virtual, el juego luce más bien mal, sobre todo en comparación a otros juegos de Realidad Virtual. No es algo que empañe la experiencia del todo, pero hace que visualmente no sea tan placentero como, por ejemplo, Beat Saber u OhShape.”

El principal problema que nos encontramos al entrenar con la RV actual es que en situaciones donde la actividad física es lo predominante provocando un aumento de la sudoración de los individuos, la experiencia en el entorno virtual se ve perjudicada por el empañamiento de las lentes de los dispositivos. Empresas como Oculus están trabajando en ello y ya comercializan accesorios para mejorar este problema, pero no son del todo efectivos. Otro problema con el que nos encontramos es que la mayoría de estos dispositivos necesitan de una gran cantidad de cables para su funcionamiento, lo cual limita y entorpece el movimiento, pero también es algo en lo que Oculus está trabajando y ya comercializa un dispositivo completamente inalámbrico, sin cables.

Otros sujetos mencionan la incomodidad de entrenar con las gafas, debido a su tamaño o peso, y sí que es verdad que en sesiones cortas esto no tiene por qué ser un problema, pero si la sesión es prolongada puede suponer molestias en determinados individuos.

Otro problema con el que se pueden encontrar los individuos es la posibilidad de sufrir náusea o mareos durante la situación, pero tal y como nos indica uno de los sujetos esto podría solucionarse aumentando la tasa de refresco de la imagen de las pantallas, pero se necesita más información sobre este factor.

Por último, un sujeto indica que determinados entornos pueden ser complicados de manejar por parte de individuos con poca experiencia en RV, pero en mi opinión, en la aplicación BOX VR, esto no tiene por qué ocurrir, ya que es relativamente sencillo de ejecutar de manera correcta las diferentes situaciones que se nos proponen.

Tabla 16.

Sugerencias aportadas por los sujetos.

SUGERENCIAS PARAR MEJORAR EL ENTRENAMIENTO UTILIZANDO RV
<p>“Más indicaciones sobre el desempeño para poder mejorar a medida que entrenas”</p> <p>“Si, relacionados con la forma en que el juego interpreta algunos movimientos y calcula parámetros como las calorías o puntuación obtenida”</p> <p>“Creo que lo más importante es el entorno y en esta aplicación el estudio del entrenamiento con los mejores movimientos para un ejercicio completo”</p> <p>“Se podrían integrar el uso de los trackers para HTC Vive para incluir rastreo de pies y profundizar en ejercicios de pierna.”</p> <p>“No”</p> <p>“Se necesitan más apps de entrenamiento, y darla a conocer más.”</p> <p>“Se necesitan dispositivos más abiertos, que permitan la circulación de aire sin perder la inmersión”</p> <p>“No hay ningún casco que incorpore un sistema de refrigeración hoy en día. Ocasiona fatiga, estaría bien pensar en algún tipo de ventilación o refrigeración.”</p> <p>“Qué pudiese ser más integral. Poder utilizar otras partes del cuerpo que supongo que no será posible aún porque las gafas (en mi caso Oculus Quest) no podrían tomar cuerpo entero. Que hubiese entornos más naturales y vistosos más en estos momentos donde quisiéramos poder estar fuera de casa. Mayor cantidad de temas y la posibilidad de crear nosotros nuestros propios escenarios/ejercitaciones/música.”</p> <p>“Mejor ventilación de los dispositivos, más aplicaciones dedicadas al entrenamiento, y reducir el número de cables que precisan en la actualidad estos dispositivos.”</p> <p>“Desarrollar dispositivos para utilizar las piernas, para Yoga, body balance, pilates, etc. Ya es muy útil y hace que este sea más divertido, pero el día que se pueda entrenar con dispositivos ligeros de realidad aumentada, será aún mejor.”</p> <p>“Quizás más variedad de ejercicios, o alguna recomendación para meterle peso y hacer un entrenamiento más para muscular y no tanto para quemar.”</p> <p>“Se echan en falta ejercicios más propios de calentamiento y enfriamiento para antes y después del ejercicio. Aunque los puntos se pueden considerar feedback sobre si lo hacemos bien o mal, estaría bien alguna representación visual de cómo realizar los movimientos en algún modo de entrenamiento especial, para que nos podamos asegurar que hacemos las posturas de la manera adecuada, lo que garantizaría un mayor aprovechamiento del ejercicio y reducir la posibilidad de sufrir lesiones por malos movimientos.”</p>

La propuesta de intervención que se ha llevado a cabo en este trabajo por desgracia es de las pocas que nos podemos encontrar actualmente, por lo que todavía se necesitan muchas más investigaciones al respecto para que la experiencia sea lo mejor posible. Y es por ello, que nos parecía fundamental conocer lo que piensa la gente que lo ha vivido, y que sugerencias tienen para que esto mejore, y es que a base de vivirlo es la única manera de que este tipo de tecnología se pueda desarrollar de la manera correcta. Entre la sugerencias nos encontramos es que se debería poder también registrar el movimiento de las piernas, y es que los dispositivos actuales únicamente realizan un registro del movimiento de las manos y de la cabeza, lo cual limita a los desarrolladores y profesionales a la hora de diseñar las aplicaciones y las posibles sesiones de entrenamiento. Otra sugerencia es que aumente la variedad de aplicaciones centradas con el entrenamiento, y es que actualmente la única que se comercializa con este uso es la utilizada en este trabajo. Otro factor a mejorar es que dentro de la aplicación utilizada no aparece un calentamiento ni una vuelta a la calma, aunque sí que nos encontramos con ello en la web de los desarrolladores de BOX VR, aunque en nuestra opinión, el calentamiento que se propone, y que fue el que utilizamos, se queda corto para llevar a cabo las sesiones. A pesar de las sesiones propuestas dentro de la aplicación están bien diseñadas y ajustadas, en ningún momento se nos explica ni demuestra la correcta ejecución de los movimientos, algo fundamental para prevenir lesiones por movimientos erróneos y que se alcancen los objetivos de la sesión. Por lo que es algo que debe mejorarse en futuras aplicaciones que se centren en el entrenamiento.

Por último, los sujetos vuelven a sugerir que se debe mejorar los sistemas de refrigeración y transpiración de los dispositivos de RV.

6.1. Conclusiones

Una vez llevada a cabo la propuesta de intervención y su posterior análisis y evaluación llegamos a las siguientes conclusiones:

Hemos alcanzado la participación prevista de al menos 10 sujetos en el estudio, con un total de 14 participantes y con registro de datos completo de 10 de ellos. Dadas las circunstancias sanitarias en las que nos vimos envueltos para la elaboración de este trabajo, el seguimiento de los sujetos no ha sido el que nos gustaría, por lo que no podemos saber con certeza si los sujetos han realizado la propuesta de intervención de la manera correcta.

En base a los datos que hemos registrado, no se aprecian diferencias fisiológicas en lo que a frecuencia cardiaca se refiere entre los grupos propuestos, por lo que sin tener imágenes de los sujetos con la realización del entrenamiento no podemos saber si existe alguna variación entre realizar la sesión siguiendo únicamente las directrices de la aplicación Box VR o con las pautas que les marcamos previamente. Únicamente uno de los sujetos mostró resultados diferentes al resto, mostrando unos datos que distan de lo que esperábamos con esta propuesta, pero dicha diferencia se debe, en base a las respuestas en el cuestionario, a un fallo de calibración de las gafas de realidad virtual y de los mandos de movimiento, que le impidieron llevar a cabo el entrenamiento de la manera adecuada.

Por otro lado, estamos satisfechos porque hemos recopilado una gran cantidad de información de gran relevancia para futuras investigaciones. En base a los resultados obtenidos no podemos afirmar que actualmente el entrenamiento utilizando la realidad virtual pueda considerarse una alternativa al entrenamiento tradicional debido a que no pudimos llevar a cabo una sesión de body combat tradicional para comparar los resultados. En cambio, los datos de frecuencia cardiaca registrados se asemejan al esfuerzo percibido por los sujetos y a nuestra expectativa de sesión de alta intensidad. Por lo que, a falta de más investigaciones, el entrenamiento utilizando realidad virtual, en concreto la aplicación Box VR, puede ser utilizado como un medio más de entrenamiento, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- El uso de realidad virtual desde casa supone la práctica de actividad física sin la supervisión de un educador físico deportivo. Esto puede provocar que en la práctica de actividades como son los deportes de combate, los cuales requieren de una ejecución técnica determinada, si esta no se realiza correctamente y no hay ningún experto en la materia que te supervise y corrija, que el riesgo de que te lesiones por un mal movimiento aumente.
- Existe riesgo de golpearse con el entorno si no se respeta el área de juego marcado por cada fabricante.
- Su coste sigue siendo demasiado elevado, situándose el dispositivo más económico de realidad virtual entorno a los 500€.
- La mayoría de los dispositivos de realidad virtual no otorgan la comodidad suficiente para utilizarlos de forma prolongada:
 - Poca transpirabilidad que provoca el empañamiento de las lentes con el sudor.
 - Incomodidad por el tamaño y peso.
 - Excesivo número de cables para su funcionamiento.
 - Baja tasa de refresco de las pantallas, lo que aumenta la posibilidad de sufrir nauseas o mareos.
 - No hay registro del movimiento de las piernas.

- Escasez de aplicaciones cuyo fin sea el entrenamiento (Box VR es la única aplicación en la actualidad diseñada y comercializada con este fin).
- Posibilidad de adentrarte en multitud de entornos virtuales cuyo fin principal es el entretenimiento pero que de manera indirecta implican trabajo físico.
- Posibilidad de adentrarte en el entorno virtual desde cualquier lugar que permita su uso de manera segura.
- En lo que refiere a la aplicación Box VR, utilizada en este trabajo:
 - Nivel de inmersión alto. Lo que se traduce en una gran recreación del entorno virtual por parte de los dispositivos de realidad virtual utilizados, con una gran respuesta a los movimientos.
 - Nivel de presencia muy alto. Lo que permite abstraernos de la realidad y disfrutar del entorno virtual.
 - Se observaron altos niveles de bienestar y emociones positivas en los sujetos.
 - Facilidad de uso y aprendizaje.
 - No se observaron consecuencias negativas (nauseas, mareos, plenitud de cabeza, malestar) durante su uso.

A pesar de los inconvenientes con los que nos encontramos actualmente, ya contamos con empresas que están comercializando dispositivos que solucionan alguno de estos problemas, y es que Oculus dispone de un modelo que no precisa de cables para su funcionamiento (Oculus Quest), las Valve Index funcionan a 144 FPS, algo que podría mejorar las situaciones de mareos en determinados individuos, y ya hay empresas trabajando para lograr el registro del resto del cuerpo, solucionando la limitación actual de registro de datos de manos y cabeza.

En base a todos estos datos, creemos que la realidad virtual en la práctica de la actividad física puede ser interesante para gente que no disponga de tiempo para desplazarse a un gimnasio, para días de climatología adversa, para gente que la actividad física no le atraiga o que métodos más tradicionales no le motiven lo suficiente, y cómo no, para futuras pandemias que nos obliguen a quedarnos en nuestras casas y este sea el único lugar en el que podamos llevar a cabo nuestras sesiones de entrenamiento. Y es que, cómo hemos visto en las investigaciones del Virtual Reality Institute of Health and Exercise, aplicaciones como BOX VR suponen un consumo energético 5,82 METs con picos observados de 6,42 METs, lo que equivale para la OMS a actividad física moderada e intensa como pueden ser deportes de raqueta o combate.

Es por todo esto, que recomiendo que el entrenamiento utilizando la realidad virtual se utilice en las situaciones mencionadas anteriormente, o como un entrenamiento complementario al que realicemos habitualmente, ya que este nos va a permitir abandonar la monotonía y aburrimiento que puede suponer el entrenamiento tradicional dándonos una dosis de motivación y energía para futuras sesiones.

Por último, me gustaría instar a los investigadores y desarrolladores de realidad virtual a centrarse en mejorar los problemas que nos hemos encontrado, ya que si estos se consiguen solucionar entonces sí que podríamos encontrarnos con una herramienta mucho más interesante para nuestros entrenamientos.

7. DESEMPEÑO Y DESARROLLO PROFESIONAL

En el siguiente apartado se lleva a cabo una reflexión sobre las capacidades del alumno y planteamientos de su formación para el futuro a través de las competencias del título necesarias para la elaboración de este trabajo seguido de aquellas que hubieran sido necesarias y que no están presentes. Por último se hace también una mención a cómo podría mejorarse una futura intervención.

7.1. Competencias del título necesarias para la elaboración de su TFG.

Tabla 17.

Competencias del título específicas

Código	Competencias del título Específicas	Sí	No
A1	Comprender los beneficios del deporte como experiencia de ocio para ser capaz de incluir los indicadores fundamentales en la planificación y atender a los mismos en el desarrollo de la práctica de ocio, considerando el género, la edad y la discapacidad, y analizando con enfoque crítico las estrategias de discriminación positiva.	X	
A2	Comprender los procesos históricos de las actividades físico-deportivas y su influencia en la sociedad contemporánea, estudiando el caso de España y Galicia, y la presencia diferenciada de los hombres y de las mujeres.	X	
A3	Conocer y analizar la cultura deportiva y proponer los cambios necesarios, en la propia y en la de las personas con las que trabaja, desde la ética y el juego limpio, las diferencias de género y la visibilidad de los discapacitados.	X	
A4	Conocer y comprender las bases que aporta la educación física a la formación de las personas.	X	
A5	Fomentar la convivencia, estimulando y poniendo en valor la capacidad de constancia, esfuerzo y disciplina de los participantes en las actividades de educación física y deportiva.		X
A6	Diseñar y ordenar estrategias y espacios de aprendizaje que respondan a la diversidad social (sexo, género, edad, discapacidad, culturas...) y al respeto de los derechos que conforman los valores que aporta la educación física y deportiva a la formación integral de los ciudadanos.	X	
A7	Promover y evaluar la formación de hábitos de actividad física y deporte a lo largo del ciclo vital, considerando que la edad, el género o la discapacidad son variables que necesitan de la intervención consciente para favorecer la igualdad de oportunidades.	X	
A8	Diseñar, desarrollar, y evaluar los procesos de enseñanza – aprendizaje, relativos a la actividad física y el deporte, con atención y tutorización según las características individuales y contextuales de las personas (género, edad, discapacidad, culturas, etc.).	X	
A9	Elaborar propuestas curriculares para las distintas etapas en el marco institucional de un centro educativo, desarrollando los elementos de la programación didáctica del área de E. Física, con arreglo a la legislación vigente y al proyecto educativo de centro.		X
A10	Conocer los distintos niveles de la legislación educativa y aplicar los fundamentos básicos que promueve en cuanto a la Planificación y Programación Didáctica de la Educación Física en las etapas educativas.		X
A11	Poseer el conjunto de habilidades o competencias docentes que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de educación física.		X
A12	Evaluar y elaborar instrumentos de recogida de datos que atiendan a los aprendizajes del alumno, al proceso de enseñanza en sí y a la función del docente.		X
A13	Identificar las principales tareas del profesor de educación física dentro y fuera del aula, resaltando las que hacen referencia a su labor tutorial, orientadora y departamental.		X
A14	Diseñar, planificar, evaluar técnico-científicamente y desarrollar programas de ejercicios orientados a la prevención, la reeducación, la recuperación y readaptación funcional en los		X

	diferentes ámbitos de intervención: educativo, deportivo y de calidad de vida, considerando, cuando fuese necesario las diferencias por edad, género, o discapacidad.		
A15	Conocer, saber seleccionar y saber aplicar las técnicas de modificación de conducta que puede utilizar el profesional de Educación Física y Deportes en los diferentes ámbitos de su competencia laboral.		X
A16	Diseñar, programar y desarrollar actividades esenciales de la motricidad humana: el juego, la danza y la expresión corporal, el ejercicio y las actividades en el medio natural, en el ámbito educativo, recreativo y de la actividad física y salud, promoviendo la igualdad de derechos y oportunidades y evitando la exclusión en función del género y la discapacidad.	X	
A17	Programar y desarrollar actividades físico-deportivas en el medio natural, en el contexto educativo y recreativo, favoreciendo la participación a la que todos tienen derecho y evitando la invisibilidad por razones de género o discapacidad.		X
A18	Diseñar y aplicar métodos adecuados para el desarrollo y la evaluación técnico-científica de las habilidades motrices básicas en las diferentes etapas evolutivas del ser humano, considerando el género.		X
A19	Planificar, desarrollar, controlar y evaluar técnica y científicamente el proceso de entrenamiento deportivo en sus distintos niveles y en las diferentes etapas de la vida deportiva, de equipos con miras a la competición, teniendo en cuenta las diferencias biológicas entre hombres y mujeres y la influencia de la cultura de género en la actuación del entrenador y en los deportistas.		X
A20	Diseñar, planificar y realizar funciones de animación para la utilización saludable del ocio.	X	
A21	Diseñar planificar y realizar actividades físicas y deportivas en lugares o espacios que implican un riesgo intrínseco: en el medio acuático, en la nieve u otros del medio natural o con animales.		X
A22	Comprender los fundamentos neurofisiológicos y neuropsicológicos subyacentes al control del movimiento y, en su caso, las diferencias por género. Ser capaz de realizar la aplicación avanzada del control motor en la actividad física y el deporte.	X	
A23	Evaluar técnica y científicamente la condición física y prescribir ejercicios físicos en los ámbitos de la salud, el deporte escolar, la recreación y el rendimiento deportivo, considerando las diferencias biológicas por edad y género.		X
A24	Diseñar, planificar, evaluar técnica y científicamente y administrar programas de actividad física adaptada a personas y diferentes grupos de población con discapacidad, o que requieran atención especial.		X
A25	Identificar y comprender los requisitos psicomotores y sociomotores de las habilidades deportivas, ejecutando básicamente las habilidades motrices específicas de un conjunto de deportes, considerando las diferencias por género.	X	
A26	Identificar y aplicar las peculiaridades didácticas de cada especialidad deportiva en la intención pedagógica de los diferentes ámbitos de intervención.	X	
A27	Aplicar los principios cinesiológicos, fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales en los contextos educativo, recreativo, de la actividad física y salud y del entrenamiento deportivo, reconociendo las diferencias biológicas entre hombres y mujeres y la influencia de la cultura de género en los hábitos de vida de los participantes.	X	
A28	Realizar e interpretar pruebas de valoración funcional en los ámbitos de la actividad física saludables y del rendimiento deportivo.	X	
A29	Identificar los riesgos para la salud que se derivan de la práctica de actividad física insuficiente e inadecuada en cualquier colectivo o grupo social.	X	
A30	Aplicar técnicas y protocolos que le permitan asistir como primer interviniente en caso de accidente o situación de emergencia, aplicando, si fuese necesario, los primeros auxilios.		X
A31	Realizar el análisis funcional de la conducta en los contextos deportivos, educativos o de ejercicio físico para la salud, como paso previo a la intervención psicológica.	X	
A32	Dirigir y gestionar servicios, actividades, organizaciones, centros, instalaciones, programas y proyectos de actividad física y deportiva desde los principios de igualdad de oportunidades, supervisando y evaluando la calidad, las garantías de seguridad y salud de los usuarios, así como su satisfacción y los resultados sociales y económicos.	X	

A33	Seleccionar y saber utilizar el material y equipamiento deportivo adecuado para cada tipo de actividad físico-deportiva en el contexto educativo, deportivo, recreativo y de la actividad física y salud.	X	
A34	Realizar actos facultativos de elaboración de informes técnicos y peritajes, asesorar e inspeccionar sobre actividad deportiva, instalaciones y programas deportivos.		X
A35	Conocer y saber aplicar el método científico en los diferentes ámbitos de la actividad física y el deporte, así como saber diseñar y ejecutar las técnicas de investigación precisas, y la elección y aplicación de los estadísticos adecuados.	X	
A36	Conocer y saber aplicar las nuevas tecnologías de la información y la imagen, tanto en las ciencias de la actividad física y del deporte, como en el ejercicio profesional.	X	

7.1.1.1. Justificación competencias del título específicas

Las competencias con códigos A1, A2, A3, A4, A22, A25, A26, A29, A31 y A35 han sido necesarias para la elaboración de la introducción, contextualización y marco teórico de este trabajo.

Las competencias con códigos A6, A7, A8, A16, A20, A27, A28, A32, A33 y A36 han sido necesarias para la elaboración de la propuesta de intervención y evaluación de este trabajo.

7.1.1.2. Análisis competencias del título específicas

El proceso de adquisición de estas competencias ha sido muy amplio, desde la educación y formación obtenida por parte de la Universidade da Coruña como el año de Sicue en la Universidad de Granada, siendo esta última de gran relevancia en todas las competencias que hacen referencia al ámbito de la salud. En cuanto a las competencias de diseño, desarrollo y evaluación de estrategias y procesos de enseñanza el pilar fundamental ha sido la Universidade da Coruña complementado con diferentes seminarios de formación promovidos por la propia Universidad.

Tabla 18.

Competencias del título Básicas / Generales

Código	Competencias del título Básicas / Generales	Sí	No
B1	Conocer y poseer la metodología y estrategia necesaria para el aprendizaje en las ciencias de la actividad física y del deporte.	X	
B2	Resolver problemas de forma eficaz y eficiente en el ámbito de las ciencias de la actividad física y del deporte.	X	
B3	Trabajar en los diferentes contextos de la actividad física y el deporte, de forma autónoma y con iniciativa, aplicando el pensamiento crítico, lógico y creativo.	X	
B4	Trabajar de forma colaboradora, desarrollando habilidades, de liderazgo, relación interpersonal y trabajo en equipo.	X	
B5	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano.	X	
B6	Dinamizar grupos en los diferentes ámbitos del ejercicio profesional.		X
B7	Gestionar la información.	X	
B8	Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en los diferentes ámbitos del ejercicio profesional.	X	
B9	Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y el deporte en lengua inglesa y en otras lenguas de presencia significativa en el ámbito científico.	X	
B10	Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.	X	

B11	Desarrollar competencias para la adaptación a nuevas situaciones y resolución de problemas, y para el aprendizaje autónomo.	X	
B12	Conocer los principios éticos necesarios para el correcto ejercicio profesional y actuar de acuerdo con ellos.	X	
B13	Conocer y aplicar metodologías de investigación que faciliten el análisis, la reflexión y cambio de su práctica profesional, posibilitando su formación permanente.	X	
B14	Comprender y aplicar la legislación vigente relativa al marco de las actividades físicas y deportivas en los distintos ámbitos: educación, deporte, gestión, ocio y salud.		X
B15	Comprender y saber utilizar las importantes posibilidades que la educación física y el deporte tienen para generar hábitos sociales y valores democráticos (coeducación de géneros, respeto a la diversidad social y cultural, cooperación, competición respetuosa, compromiso con el entorno...).		X
B16	Dominar habilidades de comunicación verbal y no verbal necesarias en el contexto de la actividad física y el deporte.	X	
B17	Promover y evaluar actividades de ampliación curricular, referentes a la creación de hábitos autónomos de actividad física y deporte.	X	
B18	Comprometerse e involucrarse socialmente con su profesión y en concreto, con la situación actual de la actividad física y el deporte en la educación formal; con la gestión del centro educativo; con sus compañeros (trabajo cooperativo) y con aquellos a los que educa.	X	
B19	Ejercer la profesión con responsabilidad, respeto y compromiso.	X	
B20	Conocer, reflexionar y adquirir hábitos y destrezas para el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo a partir de las prácticas externas en alguno de los principales ámbitos de integración laboral, en relación con las competencias adquiridas en el grado que se verán reflejadas en el trabajo fin de grado.		X

7.1.1.3. Justificación competencias del título básicas

Las competencias con códigos B1, B2, B3, B4, B5, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, B16, B17, B18 y B19 al comprender competencias generales del título, han sido necesarias para la elaboración de este trabajo casi en su totalidad, sin ser necesarias aquellas relacionadas con dinamizar grupos al ser una propuesta de carácter individual.

7.1.1.4. Análisis competencias del título básicas

La mayoría de estas competencias ya las adquieres durante toda tu etapa educativa antes de afrontar los estudios Universitarios, pero una vez dentro de estos se ven potenciadas y reforzadas enormemente. De nuevo aquí destacar el año de Sicue en la Universidad de Granada, ya que tener la posibilidad de aprender y formarte en diferentes Universidades te permite obtener un mayor abanico de experiencias y conocimientos.

Tabla 19.

Competencias del título Transversales / Nucleares

Código	Competencias del título Transversales / Nucleares	Sí	No
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.	X	
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.	X	
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.	X	
C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.	X	
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.	X	
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.	X	
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.	X	
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.	X	

7.1.1.5. Justificación competencias del título transversales

Todas las competencias que aparecen en este apartado han sido necesarias para la elaboración del trabajo, ya que corresponden con competencias nucleares necesarias para poder realizar una propuesta de calidad.

7.1.1.6. Análisis competencias del título transversales

En un determinado momento uno de los profesores de la carrera nos dijo lo siguiente: “hay alumnos que pasan por la carrera mientras que hay otros en los que la carrera pasa por ellos”, lo que viene diciendo que puedes terminar la carrera sin que esta haya sido para ti algo más que un simple título que añadir a tu currículum, o bien puede ser que la carrera marque tu vida, queriendo seguir formándote y aprendiendo una vez terminada esta, y es aquí donde tienen relevancia estas competencias, fundamentales para que este trabajo haya sido elaborado con la motivación e interés que debe requerir, y es que es aquí donde debes mostrar lo aprendido durante los últimos 4 años, y dónde se ve si simplemente lo realizas para terminar algo que empezaste o si realmente buscas seguir ampliando y formándote en aquello que te motiva.

7.2. Competencias no adquiridas y necesarias

B14: Comprender y aplicar la legislación vigente relativa al marco de las actividades físicas y deportivas en los distintos ámbitos: educación, deporte, gestión, ocio y salud.

7.2.1.1. Justificación

Esta competencia pertenece a las competencias generales, en cambio ha sido la que más problemas me ha ocasionado a la hora de realizar este trabajo, y es que el tema de legislación es demasiado amplio, complejo y cambiante en nuestro sector, y en mi opinión no se trabaja lo suficiente durante el transcurso de este grado.

7.2.1.2. Solución del déficit

Para tratar de solventar este problema se contó con la ayuda del COLEF de Castilla y León para cumplimentar el apartado legislativo de este trabajo.

7.3. Reflexión sobre la obtención de una mejor calidad en una futura intervención profesional

Después de estos 4 años de formación tengo claro que los ámbitos en los que quiero continuar formándome son la docencia y la salud, es por ello por lo que es en estos en los que debo seguir profundizando para una mejor calidad en una futura intervención profesional.

Siguiendo en la línea de la propuesta de intervención elaborada en este trabajo la idea para futuras propuestas continúa siendo la misma, y es la de tratar de analizar y evaluar los diferentes avances tecnológicos que vayan apareciendo, adaptándolos a fomentar hábitos de vida saludable. Por lo que será necesario mantenerse actualizado en lo que ha esto se refiere.

La propuesta de intervención elaborada en este trabajo por desgracia no ha resultado ser la que tenía planteada en un principio debido a la situación producida por la COVID-19. En un principio la propuesta de intervención iba a estar destinada a sujetos físicamente activos que no hubieran tenido nunca contacto con la realidad virtual y esta iba ser realizada de manera presencial e individualizada. En ella se iba a comparar una sesión de entrenamiento tradicional de body combat con la misma sesión llevada a cabo utilizando la realidad virtual. En mi opinión los resultados obtenidos con esta otra propuesta nos darían unos datos y resultados más interesantes, por lo que queda pendiente para futuras intervenciones.

Por último, algo que considero fundamental y que actualmente en mi opinión no se le está dando esa importancia en la Universidad de Coruña (por lo menos en el grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte) es al dominio del Inglés. En nuestro sector la mayor parte de artículos científicos se encuentran en lengua inglesa, por lo es de vital importancia tener los conocimientos suficientes sobre esta para facilitar el aprendizaje de los alumnos. Por lo que sería interesante que en este título introdujeran asignaturas impartidas en inglés, así como, exigir un nivel mínimo de este para la expedición del título. En mi caso, tuve la oportunidad en la Universidad de Granada durante mi año de Sicue de vivir la asignatura de Actividad Física y Salud impartida en inglés, y puedo afirmar, que esto me facilitó mucho la comprensión de los diferentes artículos que he necesitado para la elaboración de este trabajo.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Andreoli, R., Corolla, A., Faggiano, A., Malandrino, D., Pirozzi, D., Ranaldi, M., ... Scarano, V. (2016) Immersivity and playability evaluation of a game experience in cultural heritage. Vol. 10058 LNCS. 6th International Euro-Mediterranean Conference on Digital Heritage, EuroMed 2016 (pp. 814-824): Springer Verlag.
- Anexo: Consolas de videojuegos más vendidas. (2020, 27 de mayo). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Fecha de consulta: 16:32, mayo 28, 2020 desde https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Anexo:Consolas_de_videojuegos_m%C3%A1s_vendidas&oldid=126435354.
- Arufe Giráldez, V. (2019). Fortnite EF, un nuevo juego deportivo para el aula de Educación Física. Propuesta de innovación y gamificación basada en el videojuego Fortnite. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 5(2), 323–350. <https://doi.org/10.17979/sportis.2019.5.2.5257>
- Bharathi, A. K. B. G., & Tucker, C. S. (2015). Investigating the impact of interactive immersive virtual reality environments in enhancing task performance in online engineering design activities. Paper presented at the ASME 2015 international design engineering technical conferences and computers and information in engineering conference, IDETC/CIE 2015.
- Bourdot, P., Interrante, V., Nedel, L., Magnenat-Thalmann, N., & Zachmann, G. (2019). Virtual Reality and Augmented Reality: 16th EuroVR International Conference, EuroVR 2019, Tallinn, Estonia, October 23--25, 2019, Proceedings. Retrieved from <https://books.google.es/books?id=nl20DwAAQBAJ>
- Bryan, S. J., Campbell, A., & Mangina, E. (2018). Scenic Spheres-An AR/VR Educational Game. *2018 IEEE Games, Entertainment, Media Conference, GEM 2018*, 367–374. <https://doi.org/10.1109/GEM.2018.8516456>
- Carruth, D. W. (2017). Virtual reality for education and workforce training. *ICETA 2017 - 15th IEEE International Conference on Emerging ELearning Technologies and Applications, Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/ICETA.2017.8102472>
- Cuevas, B. G., & Aguayo, L. V. (2013). Efectos secundarios tras el uso de realidad virtual inmersiva en un videojuego. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 13(2), 163–178.
- de Aldama, C., & Pozo, J. (2019). Do you want to learn physics? please play angry birds (but with epistemic goals). *Journal of Educational Computing Research*. <https://doi.org/10.1177/0735633118823160>
- de Freitas, S. (2013). Learning in immersive worlds: A review of game-based learning. Bristol: Joint Information Systems Committee.
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E., & Dixon, D. (2011). Gamification: Toward a definition. *Chi*. <https://doi.org/10.4000/sdj.287>
- Fernandes, L. M. A., Matos, G. C., Azevedo, D., Nunes, R. R., Paredes, H., Morgado, L., . . . et al. (2016). Exploring educational immersive videogames: An empirical study with a 3D multimodal interaction prototype. *Behaviour & Information Technology*, 35(11), 907–918. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2016.1232754>.

- Foster, C., Florhaug, J., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L., Parker, S., ... Dodge, C. (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research / National Strength & Conditioning Association*, 15, 109–115. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *Proceedings of ELearning and Software for Education (ELSE)(Bucharest, Romania, April 23--24, 2015)*, 8. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-15-020>
- Gomez, D. H., Bagley, J. R., Bolter, N., Kern, M., & Lee, C. M. (2018). Metabolic Cost and Exercise Intensity during Active Virtual Reality Gaming. *Games for Health Journal*, 7(5), 310–316. <https://doi.org/10.1089/g4h.2018.0012>
- Gómez-García, G., Rodríguez-Jiménez, C., & Ramos-Navas-Parejo, M. (2019). Virtual reality in physical education area. *Journal of Sport and Health Research*, 11(Supl 1), 177–186.
- Hansson, A. (2018). Fitness and Exercising in Virtual Reality. *Department of Design Sciences Lund University*, 3–9.
- Huizinga, J. (1984). *Homo ludens*. Madrid: Alianza.
- J. Lumsden, E.A. Edwards, N.S. Lawrence, D. Coyle, M.R. Munafò, Gamification of cognitive assessment and cognitive training: a systematic review of applications and efficacy, *JMIR Serious Games* 4 (2) (2016) e11.
- Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1515–1529. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0>
- Kahlert, T., van de Camp, F., & Stiefelhagen, R. (2015) Learning to juggle in an interactive virtual reality environment. Vol. 528. 17th International Conference on Human Computer Interaction, HCI 2015 (pp. 196-201): Springer Verlag.
- Karkar, A. G., AlMaadeed, S., Salem, R., AbdelHady, M., Abou-Aggour, S., & Samea, H. (2018). KinFit: A factual aerobic sport game with stimulation support. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 13(12), 50–66. <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i12.8626>
- Kwon, B., Kim, J., Lee, K., Lee, Y. K., Park, S., & Lee, S. (2017). Implementation of a Virtual Training Simulator Based on 360° Multi-View Human Action Recognition. *IEEE Access*, 5, 12496–12511. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2017.2723039>
- Li, L. (2016). Field of view and skill training of table tennis teaching based on virtual environment technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(11), 60–63. <https://doi.org/10.3991/ijet.v11i11.6240>
- Malińska, M., Zużewicz, K., Bugajska, J., & Grabowski, A. (2015). Heart rate variability (HRV) during virtual reality immersion. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 21(1), 47–54. <https://doi.org/10.1080/10803548.2015.1017964>
- Martinho, N. M., Silva, V. R., Marques, J., Carvalho, L. C., Lunes, D. H., & Botelho, S. (2016). The effects of training by virtual reality or gym ball on pelvic floor muscle strength in postmenopausal women: A randomized controlled trial. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 20(3), 248–257. <https://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0148>

- Miguélez-Juan, B., Gómez, P. N., & Mañas-Viniegra, L. (2019). Immersive Virtual Reality as an educational tool for social transformation: An exploratory study on the perception of students in Post-Compulsory Secondary Education. *Aula Abierta*, 48(2), 157–165. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.157-166>
- Monteiro-Junior, R. S., Figueiredo, L. F. da S., Maciel-Pinheiro, P. de T., Abud, E. L. R., Engedal, K., Barca, M. L., Nascimento, O. J. M., Laks, J., & Deslandes, A. C. (2017). Virtual Reality–Based Physical Exercise With Exergames (PhysEx) Improves Mental and Physical Health of Institutionalized Older Adults. *Journal of the American Medical Directors Association*, 18(5), 454.e1-454.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.01.001>
- Nomoto, A., Ban, Y., Narumi, T., Tanikawa, T., Hirose, M., & Acm. (2016). Supporting precise manual- handling task using Visuo-haptic interaction. Proceedings of the 7th augmented human international conference (augmented human 2016),8. <https://doi.org/10.1145/2875194.2875216>.
- OMS (2020). ¿Qué se entiende por actividad moderada y actividad vigorosa?. Recuperado de: https://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/
- OMS (2020). La actividad física en los adultos. Recuperado de: https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_adults/es/
- Polcar, J., & Horejsi, P. (2015). Knowledge acquisition and cyber sickness: a comparison of VR devices in virtual tours. *MMScience Journal*,613–616. https://doi.org/10.17973/MMSJ.2015_06_201516.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers and Education*, 147(December 2019), 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Reiners, T., Wood, L. C., & Gregory, S. (2014). Experimental study on consumer-technology supported authentic immersion in virtual environments for education and vocational training. Proceedings of ASCILITE 2014 - Annual Conference of the Australian Society for Computers in Tertiary Education, 171–181.
- S. Abu-Dawood, The cognitive and social motivational affordances of gamification in E-learning environment, in: The 16th IEEE International Conference On Advanced Learning Technologies, 2016, pp. 373–375.
- Sardi, L., Idri, A., & Fernández-Alemán, J. L. (2017). A systematic review of gamification in e-Health. *Journal of Biomedical Informatics*, 71, 31–48. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2017.05.011>
- Schulz, T. (2016). ¡Sé creativo! el jefe de innovación de google sabe cómo. Retrieved from <https://www.xlsemanal.com/actualidad/20160719/se-creativo-jefe-innovacion-google-sabe.html>
- Schunk, D. H. (2012). Learning theories. an educational perspective (6ª ed.). Boston: Pearson.
- Setiawan, A., Agiwahyunto, F., & Arsiwi, P. (2019). A virtual reality teaching simulation for exercise during pregnancy. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 14(1), 34–48. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i01.8944>

- Slater, M., & Wilbur, S. (1997). A Framework for Immersive Virtual Environments (FIVE): Speculations on the Role of Presence in Virtual Environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(6), 603–616. <https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.6.603>
- Sportillo, D., Avveduto, G., Tecchia, F., & Carrozzino, M. (2015) Training in VR: A preliminary study on learning assembly/disassembly sequences. Vol. 9254. 2nd International Conference on Augmented and Virtual Reality, AVR 2015 (pp. 332-343): Springer Verlag.
- Steure, J. (1993). Defining virtual reality: Dimensions determining telepresence. *Journal of Communication*, 42(4), 73–93.
- Struzik, A., Pietraszewski, B., & Zawadzki, J. (2014). Krom_M_M_Institut_regentstva_na_zapade_i_vosto.pdf. *Journal of Human Kinetics*, 42(September). <https://doi.org/10.2478/hukin>
- Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(1):153-156. doi:10.1016/s0735-1097(00)01054-8
- Tcha-Tokey, K., Christmann, O., Loup-Escande, E., & Richir, S. (2016). Proposition and Validation of a Questionnaire to Measure the User Experience in Immersive Virtual Environments. *International Journal of Virtual Reality*, 16(1), 33–48. <https://doi.org/10.20870/ijvr.2016.16.1.2880>
- VR Fitness Insider (2019). VR Fitness Insider VR Fitness Awards 2019. Recuperado de: <https://www.vrfitnessinsider.com/vr-fitness-awards-2019/>
- Witmer, B. G., & Singer, M. J. (1998). Measuring Presence in Virtual Environments: A Presence Questionnaire. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), 225–240. <https://doi.org/10.1162/105474698565686>
- Z. Turan, Z. Avinc, K. Kara, Y. Goktas, Gamification and education: achievements, cognitive loads, and views of students, *Int. J. Emerg. Technol. Learn.* 11 (7) (2016) 64–69.

ANEXO 1 – FORMULARIO VALORACIÓN EXPERIENCIA RV

Para la elaboración de este cuestionario se ha utilizado la herramienta formularios de Google.



Valoración experiencia Realidad Virtual (RV)

Estimado participante:

Esta encuesta forma parte de un proyecto de investigación donde se analiza el entrenamiento utilizando gafas de realidad virtual inmersiva.

Si has recibido este formulario habrás realizado previamente el workout denominado "Bring It" en la aplicación Box VR.

Con este formulario evaluaremos el nivel de presencia, compromiso, inmersión, fluidez, habilidad, usabilidad, emoción, juicio, consecuencias y tecnología, entre otros, de la experiencia vivida en RV. Además deberá responder a preguntas sobre datos sociodemográficos y personales.

El encargado de llevar a cabo esta investigación es Moisés Otero Álvarez, estudiante de 4º curso del Grado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte en la Facultad de Ciencias del Deporte y la Educación Física de A Coruña. En caso de tener cualquier duda contactar a través del medio que se ha utilizado para enviaros este formulario.

Sus datos serán recogidos de manera anónima y serán utilizados única y exclusivamente para la elaboración del proyecto de investigación.

IMPORTANTE:

- Deberá cubrir todos los apartados que aparecen en este formulario como "OBLIGATORIO".
- Cualquier duda, enunciado o respuesta que no entienda comuníquemelo
- Todas las preguntas del cuestionario de la sección 3 son una traducción del cuestionario original "UX in IVE questionnaire (originally in French)" de Tcha-Tokey, Katy et al (2016).

Su participación es voluntaria y no recibirá ninguna remuneración por ello. En caso de querer retirarse del estudio una vez comenzado, puede hacerlo poniéndose en contacto con el investigador principal.

Muchas gracias por su colaboración

*Obligatorio

CÓDIGO *

Tu respuesta



Tu respuesta

Sexo *

- Hombre
- Mujer
- Otro: _____

Edad *

Tu respuesta

Dispositivo utilizado *

Indique el casco de realidad virtual utilizado

- PS VR
- OCULUS
- HTC VIVE
- HP REVERB
- Otro: _____

¿Has finalizado el entrenamiento propuesto? (Workout "Bring it") *

- Sí
- No



Si la respuesta anterior es "NO" indica el tiempo aproximado que conseguiste realizar

Tu respuesta _____

Con qué frecuencia utiliza la aplicación BOX VR *

- Era la primera vez
- De vez en cuando
- Con frecuencia

Antes de la utilización del casco de realidad virtual, ¿tenía experiencia en boxeo o bodycombat? *

- Sí
- No

Si la respuesta anterior fue "si", detalle su experiencia

Tu respuesta _____

Antes de la utilización del casco de realidad virtual, ¿tenía experiencia en videojuegos? *

- Sí
- No

Si la respuesta anterior fue "si", detalle su experiencia

Tu respuesta _____



Sin contar la utilización del casco de realidad virtual, ¿Cuántos días entrena a la semana? *

- Menos de 2
- 2 o más
- Solo entreno utilizando el casco de realidad virtual

[Siguiente](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios





Valoración experiencia Realidad Virtual (RV)

*Obligatorio

Análisis del esfuerzo realizado durante la experiencia

Indique la frecuencia cardíaca solo si esta ha sido registrada durante la actividad. (OPCIONAL)

Indique la percepción del esfuerzo realizado en la pregunta: "¿Cómo has sentido el entrenamiento?" (OBLIGATORIA)

Frecuencia cardíaca inicial (en latidos por minuto)

Tu respuesta _____

Frecuencia cardíaca máxima (en latidos por minuto)

Tu respuesta _____

Frecuencia cardíaca media (en latidos por minuto)

Tu respuesta _____

¿Cómo has sentido la sesión de entrenamiento? (Cómo ha sido el nivel de esfuerzo percibido) *



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



Reposo



Máximo

[Atrás](#)

[Siguiete](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios





Valoración experiencia Realidad Virtual (RV)

*Obligatorio

Análisis de la experiencia en Realidad Virtual

Este cuestionario consta de:

-75 preguntas basadas en una escala de Likert de 10 puntos (1= totalmente en desacuerdo, 10 = totalmente de acuerdo)

-12 preguntas siguiendo una escala de juicio: se asignará un punto a los adjetivos negativos (ej: no es práctico, es confuso, aburrido) y 10 puntos a los adjetivos positivos (ej: novedoso, emocionante, es claro)

-3 preguntas de respuesta abierta.

Resultando un total de 90 preguntas.

1. El entorno virtual respondió a las acciones que iniciaba *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

2. Mis interacciones con el entorno virtual parecían naturales *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

3. Los aspectos visuales del entorno virtual me involucraban *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

9. Estuve involucrado en la experiencia con el entorno virtual *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

10. Me sentí competente en moverme e interactuar con el entorno virtual al final de la experiencia *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

11. La calidad de la pantalla de las gafas de realidad virtual me distrajo de realizar las tareas asignadas *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

12. Los dispositivos (mandos de movimiento) que controlaban mi movimiento me distrajeron a la hora de realizar las tareas asignadas *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

4. Los dispositivos (mandos de movimiento) que controlaban mi movimiento en el entorno virtual parecían naturales *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

5. Pude analizar activamente el entorno virtual usando la visión *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

6. La sensación de moverse dentro del entorno virtual era convincente *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

7. Pude examinar objetos de cerca *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

8. Pude examinar objetos desde múltiples puntos de vista *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

9. Estuve involucrado en la experiencia con el entorno virtual *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

10. Me sentí competente en moverme e interactuar con el entorno virtual al final de la experiencia *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

11. La calidad de la pantalla de las gafas de realidad virtual me distrajo de realizar las tareas asignadas *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

12. Los dispositivos (mandos de movimiento) que controlaban mi movimiento me distrajeron a la hora de realizar las tareas asignadas *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

13. Podía concentrarme en las tareas asignadas en lugar de los dispositivos (mandos de movimiento) *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

14. Podía identificar correctamente los sonidos producidos por el entorno virtual *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

15. Podía localizar correctamente los sonidos producidos por el entorno virtual *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

16. Me sentí estimulado por el entorno virtual *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

17. Me involucré tanto en el entorno virtual que no me di cuenta de lo que sucedía a mi alrededor *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

18. Me identifiqué con el personaje que utilizaba en el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

19. Me involucré tanto en el entorno virtual que es como si estuviera dentro del juego en lugar de manipular un mando en una pantalla.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

20. Me sentí físicamente en forma en el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

21. Me sentí asustado cuando algo ocurría en el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

22. Me involucré tanto al el entorno virtual que perdí la noción del tiempo.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

23. Sentí que podía controlar perfectamente mis acciones.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

24. En cada situación, sabía qué hacer.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

25. Sentí que controlaba la situación.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

26. El tiempo parecía fluir de manera diferente de lo habitual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

27. El tiempo parecía acelerarse.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

28. Perdí la noción del tiempo.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

29. No estaba preocupado por el juicio de otras personas.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

30. No estaba preocupado por lo que otras personas pensarán de mí.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

31. Sentí que estaba viviendo un momento emocionante.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

32. Esta experiencia me estaba dando una gran sensación de bienestar.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

33. Cuando recuerdo la experiencia en el entorno virtual, siento emociones que me gustaría compartir.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

34. Pensé que los dispositivos de interacción (gafas de RV, mandos de movimiento) eran fáciles de usar.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

35. Pensé que había demasiada inconsistencia en el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

36. Encontré los dispositivos (gafas de RV y mandos de movimiento) muy difíciles de utilizar.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

37. Disfruté estando en el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

38. Estuve tenso/a en el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

39. Fue tan emocionante que podría estar en el entorno virtual durante horas.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

40. Disfruté tanto de la experiencia que me siento lleno de energía.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

41. Me sentí nervioso/a en el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

42. Me sentí asustado/a de hacer algo mal.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

43. Me preocupaba si podía hacer frente a todas las instrucciones que me dieron.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

44. Tenía ganas de distraerme para reducir mi ansiedad.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

45. Sentí mi mente divagando mientras estaba en el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

46. Los dispositivos de interacción (gafas de RV y mandos de movimiento) me aburririeron.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

47. Cuando mis acciones estaban yendo bien, me dio buena sensación.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

48. Mientras usaba los dispositivos de interacción (gafas de RV y mandos de movimiento) sentí el tiempo más lento.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

49. Disfruté el desafío de aprender a utilizar los dispositivos de interacción con el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

50. El entorno virtual me asustó porque no lo entendía completamente.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

51. Disfruté utilizando los dispositivos de interacción (gafas RV, mandos de movimiento).*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

52. Me sentí seguro/a seleccionando objetos en el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

53. Me sentí seguro/a moviéndome a través del entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

54. Me sentí seguro/a utilizando las gafas de RV y los mandos de movimiento para moverme por el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

55. Me siento seguro/a comprendiendo los términos/palabras relacionadas con los dispositivos de interacción.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

56. Me siento seguro/a aprendiendo habilidades avanzadas dentro de un software de realidad virtual específico utilizando las gafas de RV.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo Totalmente de acuerdo

57. Me siento seguro/a describiendo las funciones de los dispositivos de interacción (gafas RV, mandos de movimiento) de un entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

58.1 Personalmente, diría que el entorno virtual.*

No es práctico

Es práctico

58.2 Personalmente, diría que el entorno virtual.*

Es confuso

Es claro

58.3 Personalmente, diría que el entorno virtual.*

No tiene reglas

Se puede controlar

59.1 Encontré que el entorno virtual era*

Tradicional

Novedoso

59.2 Encontré que el entorno virtual era*

Aburrido

Emocionante

59.3 Encontré que el entorno virtual era*

Fácil

Desafiante

60.1 Encontré el entorno virtual.*

Amateur

Profesional

60.2 Encontré el entorno virtual.*

Informal

Formal

60.3 Encontré el entorno virtual.*

Impresionante

Presentable

61.1 Considero el entorno virtual.*

Feo

Hermoso

61.2 Considero el entorno virtual.*

Desagradable

Agraciable

61.3 Considero el entorno virtual.*

Desalentador

Motivante

62. Sentí fatiga durante mi interacción con el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

63. Sentí dolor de cabeza durante mi interacción con el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

○○○○○○○○○○○

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

64. Sufrí fatiga visual durante mi interacción con el entorno visual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

65. Sentí un aumento de salivación durante mi interacción con el entorno visual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

66. Sentí un aumento de sudor durante mi interacción con el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

67. Sufrí náuseas durante mi interacción con el entorno visual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

68. Sufrí "plenitud de cabeza" (Presión en cabeza-cuello) durante mi interacción con el entorno virtual.*

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

69. Sufri mareos con los ojos abiertos durante mi interacción con el entorno virtual. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

70. Sufri vértigo durante mi interacción con el entorno virtual. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

71. Si vuelvo a utilizar el mismo entorno virtual, mi interacción con el mismo sería más clara y comprensible. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

72. Me resultaría fácil ser hábil en este entorno virtual. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

73. Aprender a utilizar el entorno virtual sería fácil para mí. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

74. Usar los dispositivos de interacción (gafas de RV, mandos de movimiento) es una mala idea. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

75. Los dispositivos de interacción (gafas de RV, mandos de movimiento) harían el trabajo más interesante. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

76. Me gustaría trabajar con dispositivos de interacción (gafas de RV, mandos de movimiento). *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

77. Tengo los recursos necesarios para usar dispositivos de interacción (gafas de RV, mandos de movimiento). *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

78. Tengo el conocimiento necesario para usar dispositivos de interacción (gafas de RV, mandos de movimiento). *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

79. Los dispositivos de interacción (gafas de RV, mandos de movimiento) no son compatibles con otras tecnologías que usa. *

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Totalmente en desacuerdo ○○○○○○○○○○ Totalmente de acuerdo

80. En su opinión, ¿cuáles fueron los puntos positivos de su experiencia? *

Tu respuesta

81. En su opinión, ¿cuáles fueron los puntos negativos de su experiencia? *

Tu respuesta

82. ¿Tiene sugerencias para mejorar el entrenamiento utilizando la realidad virtual? *

Tu respuesta

Atrás Enviar

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios