

1. Introducción

La amputación es un procedimiento quirúrgico que consiste en la retirada de un miembro que ocasiona daño por causas congénitas, traumáticas u otras enfermedades (Tavera, 2014). Según los datos publicados en el Instituto Nacional de Estadística (2008), en Cataluña se calcula que hay unos 1,78 por 1000 habitantes con amputación o agenesia de alguna parte del cuerpo. Según la misma entidad, en España la tasa es de 1,88 por 1000 habitantes. Los datos de amputaciones no son importantes por su prevalencia sino por el cambio radical y la desestructuración de la vida de las personas que la padecen. Los casos traumáticos se suelen dar en personas jóvenes en los que quedan truncados sus proyectos y expectativas de vida (Díaz, Leal y Echevarría, 2013).

Todas las dimensiones de la persona se ven afectadas en un proceso de amputación, de acuerdo al modelo biopsicosocial (Engel, 1977), como factores cognitivos, emocionales, conductuales y sociales dependiendo de las experiencias previas, las creencias y los pensamientos. El procedimiento quirúrgico también puede desembocar en trastornos del estado de ánimo y adaptativos deteriorando la calidad de vida de los pacientes (Tavera, 2014). El mismo estudio destaca la importancia de desarrollar un proceso psicológico antes, durante y después de la intervención quirúrgica señalando que el tratamiento psicológico es efectivo para facilitar la adaptación del paciente a la nueva condición de vida y disminuir la ansiedad y la depresión.

Bañol, Briceño, Parra, Rodríguez y Rojas, (2003) señalan que cuando una persona sufre una amputación no sólo pierde un miembro de su cuerpo sino que sin él también pierde capacidades. Al perder una extremidad aparecen nuevas necesidades, dudas, miedos y sentimientos como inferioridad, impotencia e inutilidad, además de quedar truncadas las expectativas y los proyectos de vida del paciente. Destacan que en la dimensión física, las principales necesidades son las de movilidad y la aceptación del físico. Los mismos autores explican los resultados de su estudio que la aceptación de la imagen corporal, la cual ha sufrido una brusca alteración, depende de la importancia que el paciente le dé a este factor. La insatisfacción corporal aparece cuando un individuo interioriza el cuerpo ideal determinado culturalmente y, mediante comparación social, concluye que su cuerpo presenta discrepancias de acuerdo a este ideal (Acosta y Gómez, 2003).

Estudios anteriores señalan una relación entre la amputación traumática del miembro inferior y la aparición de ansiedad y depresión en el paciente. El estudio de revisión de McKechnie y John (2014) que analiza investigaciones relevantes publicadas desde el año 2002 sobre pacientes que han sufrido una amputación traumática de un miembro inferior demuestra una alta prevalencia de ansiedad y depresión después de la intervención quirúrgica. El nivel de ansiedad y depresión presentes en estas personas son significativamente mayor que en la población general (la media de prevalencia de los estudios revisado de diagnóstico de depresión es del 35,2% y 36,72% de diagnóstico de ansiedad). La investigación de Fisher y Hanspal (1998) concluye que la disfunción de la imagen corporal, la ansiedad y la depresión son comunes en amputaciones de miembros inferiores especialmente en paciente jóvenes con amputación traumática de esta parte del cuerpo.

El presente estudio emplea la Realidad Virtual (RV). La RV menudo se ha utilizado en fobias o estrés postraumático, ya que permite inmersa la persona en un entorno virtual controlado y reducir la ansiedad que generan los estímulos temidos (Arbona, García-Palacios y Baños, 2007). La RV supone un nuevo reto para investigar en el ámbito médico de las amputaciones, en el que el mayor número de búsquedas se relacionan con el dolor del miembro fantasma (González, 2018). González (2018) expone que la RV puede disminuir, incluso eliminar, estos dolores o molestias si el paciente simula mover el miembro amputado dentro del

entorno virtual. Para poder mover un miembro amputado, resulta fundamental simular que el paciente posee un avatar virtual, con el que puede interactuar y por tanto moverse, este fenómeno se ha llamado *embodiment*. Este, se compone de los siguientes elementos: la ilusión de propiedad, el sentido de agencia y la localización (González, 2018). También se incorporan otros elementos que se consideran relevantes como la apariencia externa del avatar (Gonzalez-Franco y Peck, 2018). La ilusión de propiedad es la situación en la que un cuerpo generado virtualmente resulta en la ilusión temporal que aquel es el propio cuerpo (Slater, Pérez-Marcos, Ehrsson, y SanchezVives, 2009).

El componente de agencia que se define como la sensación de que el origen del movimiento del avatar la está realizando la propia persona, es decir que no se trata de un movimiento ajeno sino intencionado (González-Franco, Pérez- Marcos, Spanlang y Slater, 2010).

La presente investigación incorpora una audio narración que ha sido generada siguiendo las propuestas del estudio de Roden y Parberry (2005) realizado en la industria de los videojuegos en 3D. Este cita que tanto el sector del software como investigadores se han interesado por la búsqueda de la interacción y la mejora que supone la incorporación de audio a la experiencia de los usuarios, tanto en personas videntes como invidentes. La presentación de información complementaria de diferentes canales sensoriales permite ofrecer más realismo a la experiencia.

La innovación del presente estudio radica en el objetivo. Este es estudiar los factores que pueden influenciar la aceptación de la nueva imagen física de personas que han sufrido la amputación del miembro inferior derecho de manera traumática. Se pretende investigar qué variables de la imagen corporal (p.ej., ansiedad corporal o insatisfacción corporal) pueden conllevar una mayor perturbación del bienestar de los pacientes. En concreto se compara el nivel de ansiedad informado por los participantes con el avatar con el cuerpo real respecto del avatar con la pierna derecha amputada. También se investiga la relación entre la satisfacción corporal y el nivel de ansiedad experimentado durante la exposición al avatar amputado. Finalmente, se estudia si el audio narración confiere más realismo a la experiencia. Por estos motivos, los participantes expondrán un cuerpo virtual con su misma altura, peso y silueta corporal, adecuando las medidas de brazos, piernas, cintura, hombros y caderas. Específicamente se espera que:

- La exposición al cuerpo virtual con el miembro inferior derecho amputado generará un nivel de ansiedad elevado.
- La ansiedad en observar el cuerpo virtual con el miembro inferior derecho amputado será mayor en las personas que presenten más satisfacción con el propio cuerpo.
- El audio narración guiará al sujeto en las tareas a realizar durante el transcurso del experimento y complementará la información del canal visual para lograr una sensación de inmersión elevada.

2. Método

2.1. Participantes

La muestra han sido un total de 36 voluntarios (18 mujeres y 18 hombres) de la zona metropolitana de Barcelona. Las edades de los sujetos comprenden desde los 20 hasta los 55 años (Medat = 28,11, SD = 8,85). Los voluntarios han sido captados mediante carteles informativos situados en las facultades de Psicología y de Educación del campus Mundet ya través de anuncios en las redes sociales. Los criterios de inclusión experimental fueron los siguientes: tener entre 18 y 60 años, no tener ningún miembro amputado ni familiares de primer grado con amputaciones y no padecer trastornos psicológicos mayores (depresión ni trastorno bipolar) ni epilepsia.

2.2. Instrumentos

2.2.1. Hardware y software

Se han utilizado 2 softwares diferentes en el desarrollo de los avatares y el entorno virtual. Para la creación de los avatares (masculino y femenino) en 3D se ha utilizado Blender 2.78 v. mientras que el código de programación necesario para la localización de los avatares en el entorno virtual se ha desarrollado mediante Unity 3D 5.5 v. Para introducir a los participantes en el mundo virtual se ha utilizado el casco (HMD) HTC-Vive basado en tecnología SteamVR. Este ofrece una inmersión total y un campo de visión de 110° así como sensación de tamaño real mediante el seguimiento de movimientos a 360°. También se ha utilizado 3 sensores de movimiento, 2 controladores y los auriculares incorporados a este mismo dispositivo para conseguir un efecto inmersivo más potente sincronizando el movimiento de la imagen y el sonido.

2.2.2. Body Appreciation Scale (BAS)

Body Appreciation Scale (BAS; Avalos, Tylka y Wood-Barcalow, 2005). El instrumento consta de 13 ítems que miden una sola dimensión para estudiar los aspectos positivos de la imagen corporal (opinión favorable en relación a las características físicas de uno mismo, aceptación del propio cuerpo independientemente del peso, forma o imperfecciones, respeto y atención a las necesidades del cuerpo adoptando conductas sanas y autoprotección rechazando los ideales presentados a los medios de comunicación) (Lobera y Ríos, 2011). Lobera y Ríos (2011) han validado la escala con muestra española de edades comprendidas entre 12 y 20 años presentando una adecuada validez de constructo así como una adecuada consistencia interna con un Alpha de Chronbach de 0,91. Esta escala ha sido utilizada en numerosas investigaciones relacionadas con una imagen corporal positiva (Tiggemann y McCourt, 2013).

2.2.3. Cuestionario de embodiment

Embodiment Questionnaire (Gonzalez-Franco y Peck, 2018). Este cuestionario busca la estandarización del concepto de embodiment en el contexto de la RV. Se conforma por 6 subescalas que miden las diferentes dimensiones del constructo: sensación de propiedad del cuerpo, sentido de agencia y control motor, sensaciones táctiles, localización del cuerpo, apariencia externa y respuesta a estímulos externos. El cuestionario todavía no ha sido validado por sí mismo pero consiste en preguntas que se han utilizado a menudo en experimentos de embodiment anteriores. La puntuación se obtiene mediante la fórmula propuesta por los autores del cuestionario: $\text{embodiment Total} = ((\text{sensación de propiedad del cuerpo} / 5) * 2 + (\text{sentido de agencia y control motor} / 4) * 2 + \text{sensaciones táctiles} / 4 + (\text{localización} / 3) * 2 + \text{apariciencia externa} / 4 + \text{respuesta a estímulos externos} / 5) / 9$. Del cálculo total, se ha excluido la puntuación de la subescala de respuesta a estímulos externos porque se ha analizado independientemente al estudio de la tercera hipótesis. Los mismos autores defienden que cada investigador sea quien escoja las subescalas y las preguntas más adecuadas a su búsqueda, teniendo la posibilidad de incorporar otras nuevas o de eliminar de ya existentes. De este modo, el intervalo de las puntuaciones totales del cuestionario administrado es de -2,67 a 2,67 puntos.

2.2.4. Visual Analogue Scale for Anxiety (VAS-A)

VAS-A es un instrumento de autoinforme de medidas subjetivas derivadas de experiencias del paciente. Las propiedades psicométricas del VAS-A han sido determinadas con diferentes técnicas y resultando todas adecuadas (Gift, 1989). La validez se ha analizado con validez concurrente y validez discriminante. La fiabilidad se ha analizado con estudios de test-retest. El instrumento consta de la presentación de una línea horizontal de 10 cm donde se indica "nada ansioso / a" y "muy ansioso" en los extremos izquierdo y derecho

respectivamente. El sujeto debe indicar con una marca en la línea el grado de ansiedad que siente en ese momento (Hornblower y Kidson, 1976). En este caso se ha utilizado para medir la ansiedad sentida por el participante durante el experimento y se ha realizado de manera oral explicando la tarea al participante mientras llevaba las gafas de RV puestas: Imagina una línea que va de 0 a 100 donde 0 es nada ansioso y 100 es muy ansioso e indica el valor del nivel de ansiedad que sientes en este momento.

2.3. Procedimiento

Antes de comenzar el experimento los participantes firmaron de manera voluntaria el consentimiento donde quedaba detallado el procedimiento y se informaba de la confidencialidad de sus datos así como de la posibilidad de abandonar el experimento en cualquier momento.

En primer lugar, todos los participantes completan el cuestionario BAS. Después se procede a la creación de su avatar virtual. El investigador adecua las dimensiones del avatar virtual utilizando el software Unity siguiendo la silueta del participante capturada en una fotografía. Seguidamente, se colocan los sensores y las gafas de RV HTC-Vive al sujeto y se localiza el avatar en el entorno virtual. En un primer momento se realiza el procedimiento viso-táctil aplicando el contacto físico del controlador de las HTC-Vive en los brazos y las piernas (15 segundos cada extremidad) del participante mientras éste observa tanto en primera persona como el espejo. También se realiza el procedimiento visuomotor siguiendo la propuesta de procedimiento de estimulación visomotora de Waltemate, Gallo, Roth, Botsch, Latoschik, (2018). La estimulación viso-táctil y visomotora aplican con el fin de incrementar la ilusión de embodiment, tal como se explicó en la introducción del presente documento. A continuación, todos los participantes se exponen a dos condiciones en dos momentos temporales:

a) Condición 1 (cuerpo real):

El sujeto está inmerso en el entorno virtual y posee el cuerpo virtual diseñado en la semejanza de su propio cuerpo. El participante escucha el audio narración a través de los auriculares:

"¿Estás participando en un experimento en una sala de hospital donde te piden que te observan durante 30 segundos en el espejo. Mírate en el espejo durante 30 segundos hasta que escuches la señal. Cuando la escuches, levanta la mano".

Entonces el sujeto, siguiendo las indicaciones del audio, explora libremente durante 30 segundos el cuerpo virtual. Cuando levanta la mano al escuchar la señal se procede a la evaluación de la ansiedad preguntándole oralmente al participante qué sensación tiene de 0 a 100 de ansiedad.

b) Condición 2 (cuerpo con amputación del miembro inferior derecho):

Con la visión de las gafas bloqueada el participante escucha la segunda parte del audio narración. Esta es una historia que le explicará que ha sufrido un accidente que ha resultado en la amputación de su pierna derecha.

"Has terminado el experimento pero al salir del hospital, te ha atropellado un coche, estás en coma ... Te despiertas y estás en la misma sala del hospital. Pero ahora observas algo diferente en ti. Te han amputado la pierna derecha. Hola, soy tu enfermera. ¿Estás bien? No Hemos tenido otra alternativa. Por favor, Mírate al espejo durante 30 segundos. Después oírás una señal y tendrás que levantar la mano".

Se devuelve la visión del entorno y el participante observa su cuerpo virtual amputado durante 30 segundos. Se pregunta el nivel de ansiedad y se retiran las gafas de RV. Finalmente, los sujetos contestan el cuestionario de embodiment en relación al experimento virtual en el que acaban de participar.

2.4. Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se han ejecutado con el programa estadístico SPSS. Previo al análisis de las hipótesis, se ha realizado una evaluación de las diferencias de género y se ha estudiado si existe correlación entre la edad y la ansiedad de la segunda condición. Se ha realizado una comparación de medias (Prueba t de muestras pareadas) de dos momentos temporales, con una variable intrasujeto que es el momento de medida y dos variables dependientes que son el nivel de ansiedad experimentada por el sujeto con el cuerpo real y el nivel de ansiedad con el avatar del miembro amputado. Se detectaron dos valores extremos a más de 1,5 desviaciones del centro del diagrama de cajas pero la inspección de sus valores no les reveló ser extremos ya que eran coincidentes en el mismo número (ansiedad = 70) y se mantuvieron en el análisis. Se observó una violación de la suposición de la normalidad pero fue ejecutada de todos modos, ya que la prueba t de medidas apareadas es bastante robusta a las desviaciones de la normalidad.

También se ha ejecutado un análisis de regresión simple donde la variable predictora ha sido la satisfacción corporal (resultado total del cuestionario BAS) y la variable predicha, el nivel de ansiedad en la segunda condición. Para evaluar la linealidad se representó un diagrama de dispersión de la puntuación total del BAS frente a la ansiedad en la segunda condición con línea de regresión superpuesta. La inspección visual de estos dos diagramas indica una relación lineal entre las variables. Fue homocedasticidad y normalidad de los residuos. No se ha detectado ningún valor extremo.

Finalmente se ha realizado un análisis de frecuencias de las respuestas de los participantes a dos de las preguntas, de la dimensión de respuesta a estímulos externos, incluidas en el cuestionario de embodiment.

3. Resultados

Los resultados que se exponen a continuación se expresan en relación a la muestra entera ya que no existen diferencias entre las medias de hombres ($M_{condición2} = 23,39$, $SD = 20,15$) y de mujeres ($M_{condición2} = 37,89$, $SD = 30,63$) con respecto a la ansiedad reflejada en las dos condiciones mediante una prueba t no alcanzando el nivel de significación $p > 0,05$. La asociación entre la edad y la ansiedad experimentada con el avatar con el miembro amputado evaluada mediante una correlación de Pearson no ha resultado ser significativa $r(34) = -0,21$, $p > 0,05$. Se han cumplido los requerimientos de las dos pruebas.

En primer lugar se presentan los estadísticos descriptivos de los resultados totales del cuestionario de embodiment (Tabla 1).

Tabla 1

Estadísticos descriptivos de los resultados del cuestionario de embodiment.

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Mediana	Desviación	Variancia	Curtosis	Des.Error
Embodiment Total sin la escala de respuesta	36	2,00	-0,04	1,96	1,03	0,44	0,19	0,05	0,76
N válido (para lista)	36								

En cuanto a la primera hipótesis se ha realizado una prueba t de muestras emparejadas y se ha observado que los participantes reportaron más ansiedad en la condición 2 ($M_{condición2} = 30,64$, $SD = 26,60$) respecto a la condición 1 ($M_{condición1} = 8,78$, $SD = 19,50$) (Figura 1). La tabla de pruebas de muestras emparejadas muestra que la condición del avatar con amputación provocó un aumento estadísticamente significativo de la ansiedad experimentada en comparación a la exposición al avatar con el cuerpo real, $M_{condición2} - M_{condición1} = 21,86$ puntos, IC del 95% [15,10, 28,63], $t(35) = 6,56$, $p < 001$, $d = 1,09$.

La segunda hipótesis se evaluó mediante una regresión lineal estudiando el efecto de la satisfacción corporal previa a la exposición de la amputación sobre la ansiedad anunciada por los participantes en la segunda condición del experimento. La ecuación de predicción fue: $\text{Ansiedad con el avatar amputado} = 105,19 + (-1,46 * \text{BAS})$ de manera que un incremento de un punto del nivel de ansiedad en la segunda condición equivale a una reducción de 1,46 puntos en la puntuación total del BAS. La puntuación total del BAS predice significativamente la ansiedad en la segunda condición, $F(1, 34) = 7,15$, $p = 0,01$, que representa el 17,40% de la variación de la ansiedad con R^2 ajustado = 15,00%, tamaño de efecto moderado según Cohen (1988). Para estudiar la última hipótesis se ha realizado un análisis de frecuencias de las respuestas a las preguntas incluidas en el cuestionario de embodiment respecto los estímulos externos gráficos en la *Figura 2* y la *Figura 3*.

1. "He querido comprobar el estado de mi pierna derecha real durante el experimento con el avatar con el Miembro amputado."

El 38,88% del total de participantes ha contestado con una puntuación igual o superior a 1 mostrando un cierto grado de acuerdo con la pregunta, en una escala de -3 a 3, donde -3 totalmente en desacuerdo y 3 totalmente de acuerdo. El 13,89% la ha valorado con un 0 y el 47,22% del total de participantes ha contestado con una puntuación igual o inferior a -1 mostrando un cierto grado de desacuerdo con la cuestión.

2. "Cuando he escuchado las preguntas (por Ejemplo, ¿estás bien?) He tenido el instinto de contestar."

Por un lado, el 16,66% ha puntuado esta pregunta con un 3 mientras que el 52,78% lo ha puntuado con un 2 en una escala de -3 a 3, donde -3 totalmente en desacuerdo y 3 totalmente de acuerdo. Por otra parte, el 8,33% de los participantes lo ha valorado con un -3. El 77,78% del total de participantes ha contestado con una puntuación igual o superior a 1 mostrando un cierto grado de acuerdo con la cuestión.

4. Discusión

Como se ha redactado al inicio del documento, las amputaciones no son relevantes para la prevalencia de esta lesión a la población sino por las alteraciones abruptas que ocasiona en la vida de estos pacientes tanto en el ámbito físico como en el ámbito psicológico y social. Perkins, De'Ath, Sharp y Tai (2012) explican que una respuesta emocional intensa tras una amputación traumática es común entre este tipo de pacientes y que, además, forma parte del ajuste psicológico. Perkins et al. (2012) presentan que el seguimiento a medio y largo plazo ha demostrado que más de la mitad de los amputados traumáticos desarrollan un diagnóstico psicológico formal siendo los más habituales el trastorno de estrés postraumático, la ansiedad, la depresión y el abuso de sustancias.

Horgan y MacLachlan (2004) describen que, en términos de bienestar psicológico, tras la amputación la mayoría de estudios no han encontrado ninguna diferencia entre los resultados de hombres y de mujeres. El presente estudio tampoco encontró diferencias en el nivel de ansiedad entre ambos sexos en la segunda condición, mostrando resultados consistentes con estudios anteriores.

Como muestra la revisión sistemática de McKechnie y John (2014), numerosos estudios reflejan un diagnóstico de ansiedad después de la intervención quirúrgica de amputaciones traumáticas. El presente estudio también ha demostrado resultados concluyentes con estos datos, ya que los participantes han mostrado un incremento significativo en el nivel de ansiedad en la exposición al avatar con la amputación del miembro inferior derecho respecto del avatar real. McKechnie y John (2014) señalan que la gestión de la

ansiedad es crucial en este momento porque puede precipitar otros factores psicosociales como el paro, la ruptura de la relación, la dependencia del alcohol y el abuso de drogas.

La revisión de Horgan y MacLachlan (2004) también declara niveles de ansiedad y de depresión elevados después de la amputación traumática de un miembro inferior. Además, los mismos autores exponen que no son las únicas dimensiones afectadas en estos pacientes, ya que también aparece ansiedad en relación a la propia imagen corporal y malestar social. La revisión también explica que la percepción de la imagen corporal se asocia con mayores niveles de ansiedad general. El estudio de Fisher y Hanspal (1998) presenta resultados alineados con los anteriores reportando la relación entre la percepción negativa de la imagen corporal y un mayor nivel de ansiedad en pacientes con amputación traumática del miembro inferior, especialmente en pacientes jóvenes. La revisión de Horgan y MacLachlan (2004) también estudia la edad como posible factor implicado en la aparición de ansiedad después de la intervención quirúrgica pero no presenta resultados concluyentes. El presente estudio ha investigado la relación entre la satisfacción con el propio cuerpo previa a la amputación, medida con el cuestionario BAS al inicio del experimento, y la ansiedad del participante reflejada en la exposición del avatar virtual con la pierna derecha amputada mostrando una relación negativa entre estas dos variables. Es decir, los resultados indicaron que cuanto menor es la satisfacción con la propia imagen previa a la amputación, mayor es la ansiedad experimentada en la segunda condición.

El presente estudio no ha observado una relación significativa entre la edad y el nivel de ansiedad anunciado por los participantes durante la exposición al avatar con la amputación. Sin embargo, su efecto no se debe descartar completamente, ya que algunos estudios señalan que podría estar relacionada con la ansiedad que sienten los pacientes con amputación traumática más jóvenes en relación al truncamiento de sus expectativas de vida después de la amputación (Fisher y Hanspal, 1998).

Se quiso incorporar una audio narración en el presente estudio con el fin de guiar a los participantes mediante una historia que ofreciera realismo a la amputación de la pierna del avatar virtual. La narración estuvo diseñada de manera cuidadosa distinguiendo la voz del narrador del resto de personajes de la historia. También se añadieron ruidos para contextualizar al sujeto como por ejemplo el ruido de un derrape de coche para simular el accidente que le ocasionó la amputación de la pierna al sujeto. Parte de los participantes destacaron, al finalizar el experimento, que les había sido difícil ponerse en la piel del avatar para que les costaba creer que habían sufrido una amputación. De todos modos, también señalaron que el audio narración les había sido de gran ayuda para crear una sensación mayor de inmersión hasta el punto de querer comprobar el estado de su pierna real o incluso de contestar oralmente a las preguntas que les hacía la narración. El efecto del audio narración ha sido más estudiada en el entorno de los videojuegos (Roden y Parberry, 2005) que en el de la RV, ámbito en el que todavía no hay demasiada literatura disponible. En el presente estudio, el audio narración daba la instrucción a los participantes de observar su propio cuerpo virtual, tanto el espejo como en primera persona, durante 30 segundos para aumentar la focalización de la mirada en el cuerpo virtual y reducir posibles distracciones con otros elementos de la sala. Biocca y Levy (1995) indican que el audio narración puede ser utilizada para proporcionar información compleja y necesaria a los sujetos para la comprensión de la situación simulada en el entorno virtual. En el presente estudio, se ha utilizado la narración para explicar el motivo de la amputación de la pierna derecha del avatar, entendida como una situación compleja, la cual era requerida para que los participantes pudieran entender fácilmente la situación representada y ponerse en la piel del avatar virtual.

Finalmente, cabe destacar que el estudio consta de ciertas limitaciones como el tamaño de la muestra. Si esta hubiera sido superior la observación de diferencias entre los resultados obtenidos por mujeres y por hombres o en relación a las posibles diferencias de la edad podrían haber variado. Otra limitación es la falta de estudios previos que investiguen la evaluación de la salud mental de personas con miembros amputados mediante la RV. Para terminar se presenta una última limitación en las medidas utilizadas para recoger los datos. No constan instrumentos protocolizados para este tipo de estudios, así el cuestionario de embodiment utilizado todavía no ha sido validado. También se podría haber evaluado la satisfacción corporal antes y después del experimento para estudiar si esta sufre diferencias debido a la amputación.

5. Conclusiones y futuras líneas de estudio

Los análisis estadísticos mostraron que la ansiedad descrita por los participantes es significativamente mayor en la exposición al avatar con el miembro amputado en relación al avatar de cuerpo real. La presente investigación también ha demostrado que cuanto menor es la satisfacción corporal, mayor es la ansiedad experimentada por los participantes en la segunda condición. Finalmente, se ha propuesto la utilización de una audio narración para complementar el entorno virtual y proporcionar otro canal sensorial además del visual. Los participantes han respondido favorablemente a este estímulo auditivo reportando necesidad de comprobar el estado de su pierna derecha real e incluso llegando a contestar oralmente las preguntas que realizaba la narración pesar de saber que sólo era una historia.

Tal y como expone la revisión sistemática de McKechnie y John (2014), actualmente se sabe poco sobre la prevalencia de ansiedad y depresión en este grupo de personas, especialmente a largo plazo. Además la mayoría de estudios de adaptación a la amputación son de diseño transversal y han utilizado medidas no comparables (Horgan y MacLachlan, 2004), aspecto que dificulta el estudio de este ámbito.

Para futuras líneas de investigación sería conveniente centrar el estudio en los factores relacionados con la perturbación del bienestar de los pacientes con miembros amputados para poder ofrecer una terapia de afrontamiento adecuada a sus necesidades. La intervención psicológica es crucial en este colectivo, ya que después de la intervención quirúrgica los pacientes pueden desarrollar trastornos psicológicos que pueden tener un curso crónico. Es de vital importancia poder anticipar la respuesta y las necesidades del paciente. De manera contraria, el proceso de aceptación y adaptación de la nueva situación se puede ver retrasado o dificultad para determinados factores biológicos, psicológicos y/o sociales.

En un futuro, el mismo entorno virtual puede ser utilizado con pacientes reales antes de la operación quirúrgica para reducir la ansiedad durante la primera exposición de su nueva condición corporal en vivo ya que se ha demostrado que las técnicas de exposición con RV son eficaces para reducir la ansiedad en otras patologías. También sería adecuado protocolizar la evaluación de estas dimensiones, ya que actualmente se utilizan diferentes instrumentos con resultados no comparables entre ellos. Otra aplicación futura puede ser la incorporación de prótesis virtuales al avatar para evitar el rechazo y facilitar el proceso de aceptación de estas mientras están en proceso de fabricación (Rognini et al., 2019). Además de la investigación clínica, este estudio permite contextualizar los participantes en el motivo ficticio de su amputación mediante un audio que permitirá investigar si alcanzan un grado de inmersión elevado aunque no observar gráficamente la situación que ha ocasionado la lesión. Así como Roden y Parberry (2005) indican se puede focalizar la creación de nuevos videojuegos mediante el audio narración es de más bajo coste que el diseño gráfico. Se requiere más investigación para la incorporación del audio como guía de cogniciones y emociones del paciente y como posible catalizador de su evolución.

Anexo:

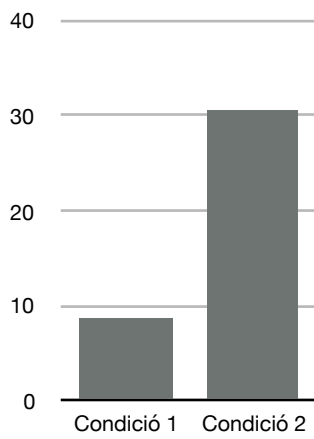


Figura 1. Medias de los valores de ansiedad de las dos condiciones.

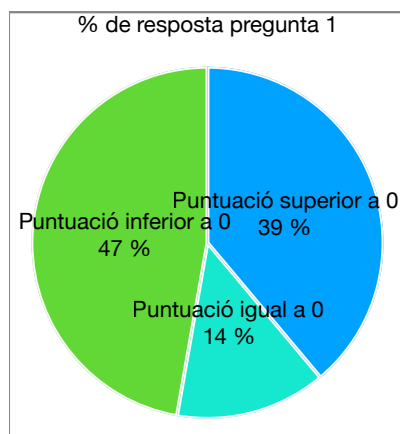


Figura 2. Porcentaje de las valoraciones a la pregunta 1.

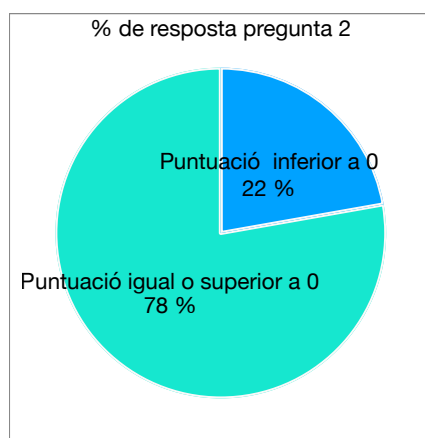


Figura 3. Porcentaje de las valoraciones a la pregunta 2.