



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v9i3.3484>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo provincia de Tungurahua

Virtual reality in the rehabilitation of the elderly with impaired balance in the Pelileo Canton, Tungurahua province

Realidade virtual na reabilitação de idosos com problemas de equilíbrio no Cantão Pelileo, província de Tungurahua

Diego Sebastián Sánchez Villegas ^I
dsanchez@institutos.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3669-0763>

Pablo Israel Morales Paredes ^{II}
pi.morales@uta.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-2150-4585>

Elsa Maribel Pico Llerena ^{III}
elsa.pico@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0003-1103-097X>

Luis Hernán Urquizo Tintín ^{IV}
lurquizo@institutos.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0004-3385-4149>

Correspondencia: dsanchez@institutos.edu.ec

***Recibido:** 04 de junio de 2023 ***Aceptado:** 12 de julio de 2023 ***Publicado:** 03 de agosto de 2023

- I. Ingeniero en Sistemas e Informática, Magíster en Informática Educativa, Docente, Carrera de Desarrollo Software, Instituto Superior Tecnológico Pelileo, Ecuador.
- II. Ingeniero en Sistemas y computación, Magíster en Ciberseguridad, Docente, Ingeniería de Software, Tecnologías de la Información, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- III. Ingeniera en Sistemas y Computación, Magíster en Educación Mención Enseñanza de la Matemática, Docente, Matemáticas-Informática, Unidad Educativa Río Negro, Ecuador.
- IV. Ingeniero en Sistemas y Computación, Especialista en Diseño y Animación Web, Docente, Carrera de Desarrollo Software, Instituto Superior Tecnológico Pelileo, Ecuador.

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

Resumen

Las caídas en el adulto mayor pueden estar vinculadas con la pérdida de la función e imposibilidad del equilibrio; Es por ello que la rehabilitación física se convierte en una ayuda de gran significado para esta población, por su relevancia en el reingreso al entorno y el desempeño del máximo de las capacidades de la persona. En la actualidad, la perspectiva de atención hace intención no sólo en rehabilitación del individuo que ha sufrido una caída, sino también en la precaución de las mismas, siendo la realidad virtual una táctica muy empleada para el ejercicio del balance. La importancia de la realidad virtual radica que al ser una tecnología innovadora ayuda a los pacientes suponer experiencias en el mundo análogo o diferente a los nuestros. La inercia de la realidad virtual por ejemplo en los videojuegos también accede al encuentro con la prestación de atención médica, particularmente como una representación novedosa en la rehabilitación post-lesión, el uso de la realidad virtual en la restitución de marcha y equilibrio en pacientes adultos mayor, donde los beneficios no solo pertenecen al equilibrio sino también para reducir del miedo al caer, el tiempo de reacción, marcha, capacidad física, autonomía en el desarrollo de las actividades de la vida diaria, fuerza muscular inclusive para una mejor calidad de vida.

Palabras Claves: Adulto mayor; Equilibrio; Realidad Virtual; tecnología.

Abstract

Falls in the elderly may be linked to loss of function and impossibility of balance; That is why physical rehabilitation becomes a highly significant help for this population, due to its relevance in re-entry to the environment and the performance of the person's maximum capacities. At present, the attention perspective makes an intention not only in the rehabilitation of the individual who has suffered a fall, but also in the precaution of the same, virtual reality being a tactic widely used for the exercise of balance. The importance of virtual reality lies in the fact that, being an innovative technology, it helps patients assume experiences in the world similar to or different from ours. The inertia of virtual reality, for example in video games, also accesses the encounter with the provision of medical care, particularly as a novel representation in post-injury rehabilitation, the use of virtual reality in the restoration of gait and balance in adult patients. older, where the benefits not only pertain to balance but also to reduce fear of falling, reaction time, gait, physical capacity, autonomy in the development of daily life activities, muscle strength even for a better quality of life.

Keywords: Elderly; Balance; Virtual reality; technology.

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

Resumo

As quedas em idosos podem estar ligadas à perda da função e impossibilidade de equilíbrio; É por isso que a reabilitação física se torna uma ajuda altamente significativa para esta população, devido à sua relevância na reinserção no ambiente e no desempenho das capacidades máximas da pessoa. Atualmente, a perspectiva da atenção intenciona não só na reabilitação do indivíduo que sofreu uma queda, mas também na precaução do mesmo, sendo a realidade virtual uma tática amplamente utilizada para o exercício do equilíbrio. A importância da realidade virtual reside no fato de que, sendo uma tecnologia inovadora, ela ajuda os pacientes a assumirem experiências no mundo semelhantes ou diferentes do nosso. A inércia da realidade virtual, por exemplo nos videogames, também acede ao encontro com a prestação de cuidados médicos, nomeadamente como uma representação inovadora na reabilitação pós-lesão, a utilização da realidade virtual no restabelecimento da marcha e do equilíbrio em doentes adultos. idosos, onde os benefícios não se referem apenas ao equilíbrio, mas também à redução do medo de cair, tempo de reação, marcha, capacidade física, autonomia no desenvolvimento das atividades de vida diária, força muscular até para uma melhor qualidade de vida.

Palavras-chave: Idoso; Equilíbrio; Realidade virtual; tecnologia.

Introducción

La innovación tecnológica favorece a una nueva era en el cuidado de la salud y en los últimos años los adelantos científicos han dado la posibilidad de explorar nuevos sistemas en entornos que antes se creía inadmisibles. Los progresos tecnológicos de gran natural no solo a nivel de pasatiempo, también han favorecido a la salud y sus cuidados. Una de las tecnologías inicialmente creada para el entretenimiento y que actualmente es utilizada para evaluación y tratamiento de problemas de salud y es la realidad virtual (Santana, 2018).

La realidad virtual es un método computarizado que accede al usuario a interactuar con imágenes tridimensionales y crea la sensación de estar presente en dicho entorno. Las tipologías de inmersión, interacción y retroalimentación que tienen los sistemas de realidad virtual, ha llevado a integrar en las actividades de cuidado en diversas poblaciones. En el adulto mayor ha desarrollado la habilidad en juegos de realidad virtual los cuales reduce la percepción del dolor, desempeñándose como un distractor. Así mismo, el ejercicio cognitivo y físico mediante recreaciones de realidad virtual que involucran tareas cognitivas y movimientos simples, optimizando la memoria de trabajo, capacidad

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

de lógica y equilibrio en adultos mayores., Además, la realidad virtual es un procedimiento adicional que puede usarse para corregir la evaluación del equilibrio y marcha, esto gracias a los sensores de movimiento que posee y accede una medición más precisa. Así mismo, al empapar al usuario en un entorno virtual se prescinde de cualquier distractor que lo pudiera afectar (Benham, 2019).

A lo largo de esta época se evidencia una acentuación progresiva de la población, en especial del grupo de adultos mayores, lo que constituye un desafío en políticas sociales y de recursos en el país. En Ecuador, se consideran adultos mayores mujeres y hombres que tienen sesenta años o más o mayores de cincuenta años si son poblaciones de riesgo, por ejemplo, indigentes o indígenas (Santana, 2018).

Las caídas son un acontecimiento desfavorable que ocurre a cualquier edad y por diferentes circunstancias. En el adulto mayor, están afectadas por múltiples elementos y pueden llevar a consecuencias graves a quien las padece como: daños, fracturas, alargamiento en el momento de hospitalización, aumento de los costos asistenciales, y en casos muy graves puede causar la muerte de la persona. El discernimiento del riesgo a caer es una instrumento importante para identificar la posibilidad que tiene una persona de sufrir este incidente adverso, cuanto más riesgo tenga un adulto mayor a caer, crecerá más su posibilidad de sufrir una caída y mayores serán los resultados de la misma, tanto en aspectos físicos como sociales y psicológicos. Otro beneficio de conocer el riesgo de un adulto mayor a caer y quizás el más importante, es el de poder tomar las estrategias de prevención necesarias, precisas para lograr conservar su funcionalidad e independencia (Benham, 2019).

El aumento en la prevalencia de la inestabilidad postural y las caídas en el adulto mayor, representan un riesgo importante para fracturas y están asociadas al aumento de la mortalidad. Las caídas son más recurrentes en mujeres, aunque conforme avanzan los años, tienden a igualarse con los hombres, como principal complicación se destaca la limitación funcional y psicológica resultante del miedo de caer (Santana, 2018).

Es por ello, que actualmente se están desplegando diferentes tácticas orientadas a la prevención de las caídas en esta población, entre ellas podemos encontrar programas de función multidisciplinarios bien sea en la población tanto general o como de manera particular, que van desde intervenciones basadas en la comunidad, ejecución de ejercicios, programas domiciliarios, uso de tecnologías, indicación farmacológica, mantenimiento de la actividad física, ajustes al entorno y educación a paciente y cuidador. El adiestramiento del equilibrio es una excelente opción para disminuir y prevenir el riesgo a caer que se forma debido a esos cambios vinculados con la edad en los sistemas

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo provincia de Tungurahua

sensorio motor y neuromuscular, los cuales aquejan negativamente el rendimiento del control postural y del equilibrio tanto estática como la dinámica, llevando al adulto mayor a grandes restricciones en la movilidad, disminución funcional e incluso al cuidado dependiente, sometiendo elocuentemente la calidad de vida y aumentando el riesgo de muerte prematura (Benham, 2019).

El uso de la RV para el entrenamiento de balance en el adulto mayor, busca la sistematización de la misma para así poder establecer a través de esta herramienta si dicha interposición es segura para reducir el riesgo a caer en esta población, de tal manera que su uso sea una estrategia confiable en la prevención de caídas en pro de impedir la imposibilidad y aumentar la funcionalidad en el adulto mayor (Davis, 2019).

El movimiento en la vida del adulto mayor es trascendental dado que todos sus sistemas corporales funcionan con mayor eficacia cuando está activo. La pérdida de movilidad y equilibrio indica alto peligro para la salud del individuo. La salud del adulto mayor, se calcula en término de su capacidad funcional (funcionalmente activo). Uno de los requisitos más significativos para un envejecimiento satisfactorio, es la resguardo de la marcha, pues los trastornos, en este sentido, restringen la actividad por la pérdida de una deambulación autónoma, ampliando la morbilidad y dependencia, elemento que beneficia a la institucionalización e ingreso a hogares geriátricos (Santana, 2018).

El envejecimiento

El proceso de envejecimiento a nivel mundial, se lo considera como un evento natural y dinámico. Se recalca que el envejecimiento no está del todo relacionado con enfermedades, pero se debe tener en cuenta los cambios fisiológicos y morfológicos por las que deben pasar las personas. El envejecimiento está constituido por cambios complejos. En la parte biológica, está asociado con el daño molecular y celular que ocurre con el tiempo, aumentando las posibilidades de padecer enfermedades y disminuyendo las capacidades físicas del individuo, conllevando a la muerte. Pero estos cambios son diferentes en cada persona ya que podemos observar adultos de 80 años con un excelente funcionamiento físico y mental y otras personas de 65 o 70 que podrían padecer enfermedades y estar limitados a muchas actividades.

El envejecimiento, la salud y el funcionamiento

Después de los 60 años el cuerpo sufre muchos cambios fisiológicos, aumentando el riesgo de sufrir enfermedades crónicas, ya que va disminuyendo las capacidades visuales, auditivas, la movilidad se

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo provincia de Tungurahua

ve limitada, las enfermedades no transmisibles aumentan, como las cardiopatías, los accidentes cerebrovasculares, las enfermedades respiratorias crónicas, el cáncer y la demencia.

Sin embargo, la presencia de estas afecciones no dice nada sobre el impacto que pueden tener en la vida de una persona mayor. En algunas personas mayores, es posible controlar fácilmente la hipertensión arterial con medicamentos, mientras que en otras hacen falta múltiples tratamientos, con efectos secundarios considerables. Del mismo modo, las personas mayores que padecen deficiencias visuales relacionadas con la edad pueden conservar el pleno funcionamiento con la ayuda de lentes, pero sin ellos tal vez sean incapaces de realizar tareas sencillas, como leer o preparar alimentos. Dado que el envejecimiento también se asocia con un mayor riesgo de presentar más de una afección crónica al mismo tiempo (lo que se conoce como multimorbilidad), sería simplista considerar el impacto de cada afección por separado.

Propiocepción.

La propiocepción en los adultos mayores, ayuda a tener un equilibrio postural con el fin de evitar caídas. El cerebro tiene que integrar la información propioceptiva desde una variedad de mecanorreceptores para controlar el movimiento. La Propiocepción tiene un rol fundamental en las actividades diarias, en el ejercicio y en los deportes. En la vida diaria el movimiento corporal es un componente esencial, en donde el ser humano realiza su interacción con el ambiente.

Control del equilibrio

Se considera al control del equilibrio como una parte fundamental en las actividades que realiza el ser humano en su vida diaria, no obstante, con el pasar de los años este se va deteriorando llegando a que los adultos mayores sean vulnerables a sufrir caídas. La coordinación del equilibrio es un sistema complejo que trabaja junto con sensores específicos detectores del movimiento, estos sensores los podemos encontrar en varias partes del cuerpo como en el oído, ojo y elementos osteomusculares.

Oído

Es una parte importante en el equilibrio ya que cuenta con receptores que se estimulan mediante el movimiento y cambios que se realizan en la cabeza. Síntomas comunes se presentan al tener alteraciones del equilibrio y que la parte auditiva este comprometida son: hipoacusia, acufenos,

Ojo

Estímulos que provienen de la vista, lo cuales llegan a través del nervio óptico, se integran por centros nerviosos determinados, con el propósito de regular el equilibrio. La visión, realiza aportes

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo provincia de Tungurahua

informativos que permite ver donde se encuentra la cabeza y el cuerpo en relación al mundo alrededor. Facilitan la ubicación postural en tiempo y espacio al enviar los datos a un lóbulo del cerebro y a la corteza cerebral encargados de regular el tono de los movimientos según la información sensorial recibida.

Elementos osteomusculares

Los músculos, tendones y articulaciones poseen receptores capaces de detectar tensión, cambios de presión y estiramiento de estas estructuras. El músculo posee receptores que detectan información sobre su longitud, de acuerdo con el estado de acortamiento/estiramiento.

Recorrido de los centros nerviosos del equilibrio

Las células son capaces de transmitir el movimiento a las fibras nerviosas, las cuales dirigen la señal a los centros nerviosos del cerebro. Estos impulsos provocan cambios en el tono muscular del cuello. Tronco y extremidades, de modo que el cuerpo no pierda control del equilibrio. Este recorrido se compone de tres segmentos:

1. Vestíbulo: Situado en la parte inferior del cráneo, dentro de cada oído.
2. Tronco encefálico: Corresponde a la base del cráneo.
3. Cerebelo: Ubicado a nivel de la nuca.

Los estímulos del oído comienzan en los centros nerviosos del vestíbulo, del cual se origina el nervio vestibular, el cual envía señales nerviosas al centro localizado en el tronco encefálico, de ahí se ramifican las células nerviosas directamente al cerebelo. El cerebelo es el órgano que ejerce la función del equilibrio, ya que posee una memoria del movimiento.

Esta memoria conserva patrones motores y códigos para el procesamiento de secuencia que combinan a estos. El cerebelo envía señales al cerebro y a otras estructuras nerviosas que recorren a la médula espinal lo cual la coordinación de los movimientos corporales.

Trastornos vestibulares

Estudios teóricos demuestran que existe una relación directa entre envejecimiento y la aparición de trastornos vestibulares funcionales, además de las alteraciones fisiológicas de generativas normales asociadas al sistema visual y propioceptivo. Las actuales investigaciones realizadas en el mundo han sugerido la adopción de técnicas, dentro del contexto de la fisioterapia con el fin de incentivar a las

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

personas ancianas a participar de forma activa en el proceso de mantenimiento de una vida independiente y autónoma.

Después de varios años en los cuales la base del tratamiento de los trastornos vestibulares estuvo apoyada en acciones quirúrgicas y farmacológicas, se desarrollaron métodos terapéuticos conservadores, incluida la fisioterapia laberíntica, a través de ejercicios combinados con acciones integradas para mejorar la salud del individuo. A pesar de conocer que las disfunciones vestibulares constituyen uno de los cinco grandes problemas del adulto, no han tenido la suficiente prioridad sobre las medidas de intervención terapéutica especializada.

Riesgo de caídas:

El riesgo es definido como la probabilidad de que un resultado (generalmente) desfavorable como lo pueden ser las enfermedades, lesiones o muerte ocurra bajo determinadas circunstancias dentro de un período de tiempo establecido, en este caso se hace referencia a la probabilidad de que una caída se presente asociada a factores intrínsecos y extrínsecos relacionados con la edad.

Factores de riesgo de caídas:

Un factor de riesgo es cualquier característica o circunstancia detectable de una persona o grupo de personas asociada con la probabilidad de estar especialmente expuesta a desarrollar o padecer un proceso mórbido. Sus características se asocian a un cierto tipo de daño a la salud y pueden estar localizados en individuos, familias, comunidades y el ambiente.

Con respecto a los factores de riesgo de caídas se plantean dos tipos de factores que predisponen las caídas en los adultos mayores; primero los factores intrínsecos: alteración del equilibrio, debilidad muscular, mareo/vértigo, dificultad para caminar, entre otros; segundo los factores extrínsecos: pisos resbaladizos, pisos irregulares o huecos, escalones altos y/o desnivel del piso, objetos en el piso, tapetes sueltos, entre otros. Este insumo es importante para saber en qué aspectos enfocar las intervenciones que permitan prevenir las caídas en los adultos mayores

Caídas:

Se considera la caída como una precipitación al suelo, repentina, involuntaria e insospechada, con o sin lesión secundaria y se diagnóstica cuando se presentan dos o más en un año, o cuando se producen con alguna complicación ocasionada por esta, y se asocian generalmente a un conjunto de síndromes

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

geriátricos, que cuando se presentan en personas mayores de 65 años adquieren una especial importancia en el aumento de las complicaciones osteomusculares y en la pérdida de funcionalidad, además de un alto riesgo de hospitalización, las incidencia indican que la mujer es la que mas tiene caídas que el Hombre Adulto mayor.

Sexo	Frecuencia de caídas (%)
Femenino	66.7 %
Masculino	33.33 %
Total	100 %

Cuadro 1 Incidencia de caídas por Sexo en el adulto mayor

Balance postural:

Es una habilidad compleja basada en la interacción de procesos dinámicos sensorio-motores, los dos objetivos funcionales principales del comportamiento postural que lo componen son la orientación postural y el equilibrio postural. Con respecto a la orientación postural, implica la alineación activa del tronco y la cabeza con respecto a la gravedad, las superficies de apoyo, el entorno visual y las referencias internas, en cuanto a el equilibrio postural, implica la coordinación de estrategias de movimiento para estabilizar el centro de la masa corporal durante perturbaciones de estabilidad auto-iniciadas y activadas externamente.

Inestabilidad:

sensación de desequilibrio o pérdida del balance que es percibida primariamente en los miembros inferiores, especialmente cuando se está de pie o caminando y que cede al sentarse o al acostarse, Es por ello que la percepción y el control de la orientación, así como también el movimiento corporal en el espacio se consiguen mediante un sistema en el que participan simultáneamente estímulos aferentes de tres fuentes: la visión, el órgano vestibular del oído interno y los sensores musculares, articulares y cutáneos que aportan una información somatosensorial o “propioceptiva” sobre el movimiento del cuerpo y el contacto físico con el medio ambiente.

La combinación de toda esta información se integra en el sistema nervioso central, donde se generan las acciones apropiadas para restaurar y mantener el equilibrio, la coordinación y el bienestar. La descompensación de cualquier parte del sistema puede provocar malestar, vértigo e inestabilidad, causantes de síntomas y/o caídas.

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

El movimiento surge de la interacción de tres factores: el individuo, la tarea y el entorno. El individuo genera movimiento para satisfacer las demandas de la tarea que se realiza en un entorno específico. La capacidad del individuo para cumplir con las tareas interactivas y las demandas ambientales determina la capacidad funcional de la persona. Si el control motor se centra sólo en los procesos dentro del individuo sin tener en cuenta el entorno en el que se mueve o la tarea que se está realizando se producirá una imagen incompleta.



Figura 1. Movimiento: individuo, la tarea y el entorno.

Intervenciones para la prevención de caídas:

Se han realizado diferentes estudios donde se demuestran que las exploraciones en cuanto a prevención de caídas se han centrado en cinco categorías principales: los ejercicios (supervisados y no supervisados), la evaluación del riesgo de caídas, la evaluación en casa/equipos de asistencia, las intervenciones de educación y las intervenciones basadas en tecnología.

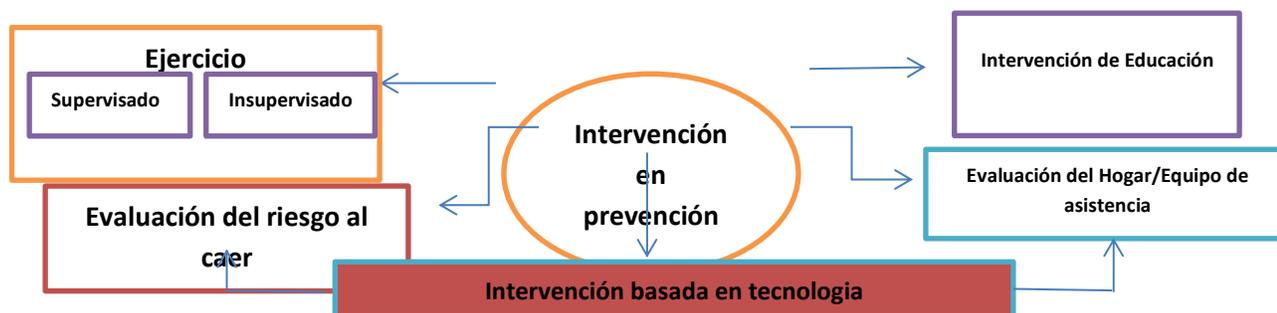


Figura 2. Intervenciones para la prevención de caídas.

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

Realidad virtual (RV):

Se entiende como aquella tecnología computarizada que proporciona feedback sensorial artificial, en un formato en que el paciente obtiene experiencias similares a actividades y eventos que acontecen en la vida real. Proporciona un aprendizaje motor en las tres dimensiones del espacio, correspondiente al movimiento que se realiza en el mundo real.

Las características que definen a los sistemas de RV son la interacción y la inmersión. La interacción con el sistema se consigue a través de diversos canales multi sensoriales (vista, oído, tacto e incluso olfato) y la inmersión se considera el grado en que la persona se siente envuelto en el entorno virtual. Ambas características definen el «grado de presencia» que es la sensación de «estar allí». Se necesita un elevado grado de presencia para conseguir manipular los procesos cognitivos que intervienen en el control motor, por tanto, se obtendrá mayor compromiso del usuario con el sistema cuanto más inmersivo sea el mismo.

Características

La realidad virtual se caracteriza por tres principios básicos, por las cuales logran una correcta interacción con la persona. Primero, el usuario logra percibir los estímulos creados por el mundo virtual. Segundo, el usuario puede interactuar con el entorno virtual en tiempo real, y todo va a depender del tipo de tecnología que emplee. Tercero, mediante el medio virtual el usuario puede crear realidades que no existentes, por ejemplo cuando lo hacemos al utilizar nuestra imaginación.

Tipos de realidad virtual

Sistemas inmersivo

Son aquellos que logran que una persona se sienta sumergida por completo en un medio irreal o virtual dirigido por un complejo sistema informático. Para que este fenómeno ocurra se utilizan varias herramientas sofisticadas para poder crear la experiencia, tales como, sensores y detectores de movimiento, sensores de calor, software, gafas de realidad virtual de última generación y monitores de ultra alta definición. Este sistema computarizado es muy utilizado en la ingeniería espacial, aeronáutica u otras empresas con el fin de enfrentar a sus trabajadores a diferentes situaciones y de esta manera mejorar o perfeccionar sus capacidades para la resolución de problemas que puedan presentarse en diferentes escenarios.

Sistemas semi-inmersivos o sistemas de proyección

El sistema de proyección se basa en la utilización de más monitores las cuales irán orientadas en forma que cubran todas las visiones del usuario permitiéndole tener una percepción más íntima con el mundo virtual. El número de pantallas que se recomienda utilizar es de cuatro. Para completar el sistema semi-inmersivo el participante debe interactuar con dispositivos externos en este caso unas glasses especiales y un detector de movimiento.

La utilización de estos dispositivos logra que la persona se relacione con los dos medios, el real y el virtual. Por esa razón se diferencia con los sistema inmersivo ya que el individuo no puede saber en qué mundo o en que realidad se encuentra provocando una desorientación.

Terapia de exposición mediante la RV:

Es una técnica que permite la exposición no solo a estímulos concretos sino a contextos, incrementando la validez ecológica y facilitando la generalización de lo aprendido a su vida cotidiana. La exposición mediante RV también permite adaptar los parámetros de la situación, estimular las características específicas de cada paciente y al ritmo de avance de cada uno. Se trata de una tecnología flexible, no sujeta a las limitaciones de espacio y tiempo propias de la exposición en vivo, posibilita la retroalimentación inmediata del terapeuta y permite poner en práctica estrategias de afrontamiento.

RV en la prevención de caídas en el adulto mayor:

Producto del envejecimiento, los procesos cognitivos y el sistema somato motor del ser humano comienzan a deteriorarse progresivamente, por lo tanto, las acciones posturales que se ejecutan para mantener el equilibrio se vuelven ineficaces. Es por ello que el uso de RV permite simular tareas cotidianas con una alta precisión y evitar los peligros asociados a las mismas, manteniendo la independencia de los adultos mayores.

Además, diversos estudios han demostrado que el entrenamiento mediante este tipo de intervención, tiene un efecto positivo sobre el mejoramiento de la masa muscular, el control y confianza en el equilibrio, la confianza en la caminata, disminuyendo el miedo a caer y mitigando la ansiedad durante la rehabilitación.

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

Debido a lo anterior, se considera que el uso de la RV es un método que posee un elevado potencial para desarrollar sistemas enfocados en el diagnóstico, entrenamiento y rehabilitación de la población que presenta riesgo y/o antecedentes de caída.

Conclusión

La realidad virtual en el cuidado del adulto mayor se especifica como el uso de escenas virtuales creadas por procesador que representan actividades o entornos de la vida real, manejados por los profesionales de enfermería para apreciar, conocer o conservar la capacidad física, mental y social en personas de la Tercera edad.

La aplicación de los métodos de realidad virtual ofrece una oportunidad para innovadora en el cuidado del adulto mayor. En virtud de la tecnología la cual está al alcance de los profesionales de enfermería debe usarse para obtener una interacción terapéutica enfermera-paciente más eficiente, segura y en menor tiempo. Sin embargo, es preciso utilizar la realidad virtual bajo supervisión, cerciorar el respeto a la dignidad humana y respetar las preferencias del paciente, de manera que su función radique en asistir y no reemplazar el cuidado.

Desde el campo de la Fisioterapia es crucial que se puedan generar protocolos que faciliten la homogeneización de los resultados; en términos de la intervención a realizar, los tiempos de evaluación con sus respectivas escalas, duración de la terapia, etc. para de esta forma poder realizar análisis más detallados sobre la evidencia presentada en los artículos, de esta manera detectar cuáles escalas son más sensibles para mostrar resultados y más específicas para evaluarlos, para iniciar la estandarización de escalas que sean validadas y unificadas. Se recomienda la realización de estudios experimentales en población adulta mayor con patologías crónicas de base, que presenten alteración de su balance asociado a las mismas, para poder determinar el impacto y la efectividad de la realización de la terapia con realidad virtual en estos casos específicos.

Considerando los resultados obtenidos para entrenamiento de balance y prevención de caídas, es importante que nuevas revisiones investiguen los efectos generados por esta intervención con variables como la marcha, fuerza, independencia funcional y calidad de vida. Realizar además revisiones sistemáticas que sintetizen la información de otros usos de realidad virtual como estrategia de rehabilitación de miembro superior, medio de entrenamiento para perturbaciones o actividades específicas de la vida diaria.

Referencias

- American English Dictionary. Definition of virtual reality noun. Oxford Learners Dictionaries. 2020. Disponible en: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/virtualreality?q=virtual+reality> [acceso: 15/04/2021]. [Links]
- Benham S, Kang M, Grampurohit N. Immersive virtual reality for the management of pain in community-dwelling older adults. OTJR: Occupation, Participation and Health 2019; 39(2):90-96. Doi: <https://doi.org/10.1177%2F1539449218817291>. [Links]
- Bondin L, Alexiei D. Virtual reality in healthcare exploring new realities! The synapse.net 2019;18(3):6. Disponible en: <https://www.um.edu.mt/library/oar/bitstream/123456789/48821/1/TheSynapse18%284%29A1.pdf> [acceso: 7/04/2021]. [Links]
- Bremner R, Gibbs A, Mitchell A. The era of immersive health technology. European Medical Journal Innovations 2020; 4(1):40-47. Disponible en: <https://emj.emg-health.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/01/Editors-Pick-The-Era-of-Immersive-Health-Technology.pdf> [acceso: 21/04/2021]. [Links]
- Burrai F, Othman S, Brioni E, Silingardi M, Micheluzzi V, Luppi M, et al. Virtual reality in dialysis: a new perspective on care. Journal of Renal Care 2018; 44(4):195-196. Doi: <https://doi.org/10.1111/jorc.12264>. [Links]
- Davis RL. Exploring possibilities: virtual reality in nursing research. Research and theory for nursing practice 2019; 23(2):133-47. Doi: <https://doi.org/10.1891/1541-6577.23.2.133>. [Links]
- Dewsbury G. Use of information and communication technology in nursing services. British Journal of Community Nursing 2019; 24(12):604-607. Doi: <https://doi.org/10.12968/bjcn.2019.24.12.604>. [Links]
- Diccionario de la lengua española. Definición de anciano. Real Academia Española. 2019. Disponible en: <https://dle.rae.es/anciano?m=form> [acceso: 16/04/2021]. [Links]
- Diccionario de la lengua española. Definición de cuidar. Real Academia Española. 2020. Disponible en: <https://dle.rae.es/cuidar?m=form> [acceso: 16/04/2021]. [Links]
- Diccionario de la lengua española. Definición de realidad virtual. Real Academia Española. 2020. Disponible en: <https://dle.rae.es/realidad?m=form#CfxhrOR> [acceso: 15/04/2021]. [Links]

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

- Dreesmann N. Virtual reality check: Are you ready? *Journal of Gerontological Nursing* 2018; 44(3):3-4. Doi: <https://doi.org/10.3928/00989134-20180213-01>. [Links]
- Ferguson C, Davidson P, Scott P, Jackson D, Hickman L. Augmented reality, virtual reality and gaming: an integral part of nursing. *Contemporary Nurse* 2015; 51(1):1-4. Doi: <https://doi.org/10.1080/10376178.2015.1130360>. [Links]
- García Hernández ML, Cárdenas L, Arana B, Rojas A, Hernández Y, Salvador C. Construcción emergente del concepto: cuidado profesional de enfermería. *Texto & Contexto - Enfermagem* 2011; 20:74-80. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-07072011000500009>. [Links]
- García-Betances R, Arredondo MT, Fico G, Cabrera-Umpiérrez MF. Asuccinct overview of virtual reality technology use in Alzheimer's disease. *Aging Neuroscience* 2015; 7(80):1-8. Doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fnagi.2015.00080>. [Links]
- Garrett B, Taverner T, Gromala D, Tao G, Cordingley E, Sun C. Virtual reality clinical research: promises and challenges. *JMRI Serious Games*, 2018; 6(4):1-10. Disponible en: <https://games.jmir.org/2018/4/|ne10839/> [acceso: 7/04/2021]. [Links]
- Ham-Chande R, Nava-Bolaños I. Convergence toward demographic aging in Latin America and the Caribbean. *Annual Review of Sociology* 2019; 45:607-623. Doi: <https://dx.doi.org/10.1146/annurev-soc-073018-022532>. [Links]
- Keshner EA. Virtual reality and physical rehabilitation: a new toy or a new research and rehabilitation tool? *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 2004; 1(8):1-2. Doi: <https://doi.org/10.1186/1743-0003-1-8>. [Links]
- Lara G, Santana A, Lira A, Peña A. El desarrollo del hardware para la realidad virtual. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação* 2019; 31(3):106-117. Disponible en: <https://scielo.pt/pdf/rist/n31/n31a09.pdf> [acceso: 17/04/2021]. [Links]
- Larios-Montosa M, Macia-García P, Caballero-Leon M. Realidad virtual en la enseñanza de procedimientos en enfermería. *Paraninfo Digital* 2017; Año XI (27). Disponible en: <http://www.index-f.com/para/n27/053.php> [acceso: 10/10/2021]. [Links]
- Learner's Dictionary. Definition of virtual reality. *Cambridge Dictionary*. 2020. Disponible en: <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles-espanol/virtual-creality>. [Acceso: 15/04/2021]. [Links]

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

- Li X, Niksirat S, Shanshan W, Dongdong S, Ren X. The impact of a multitasking-based virtual reality motion video game on the cognitive and physical abilities of older adults. *Sustainability* 2020; 12(21):2-14. Doi: <https://doi.org/10.3390/su12219106>. [Links]
- Liao Y; Chen I, Lin Y, Chen Y, Hsu W. Effects of virtual reality-based physical and cognitive training on executive function and dual-task gait performance in older adults with mild cognitive impairment: a randomized control trial. *Frontiers in Aging Neuroscience* 2019; 11(162):1-10. Doi: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00162>. [Links]
- Matamala-Gómez M, De Icco R, Avelani M, Balsamo F. Técnicas de integración multisensorial en neurorehabilitación: El uso de la realidad virtual como herramienta terapéutica. *Confinia Cephalalgica et Neurológica* 2018; 28(2):81-85. Disponible en: <https://mattiolihealth.com/wp-content/uploads/2018/08/05-Gomez.pdf> [acceso: 17/04/21]. [Links]
- Mhula F, Clanche F, Duclos K, Meyer P, Maiaux S, Colnat-Coulbois S, et al. Impact of using immersive virtual reality over time and steps in the Timed Up and Go test in elderly people. *PLOS One* 2020; 15(3). Doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229594>. [Links]
- O'Connor S. Virtual Reality and Avatars in Health care. *Clinical Nursing Research* 2019; 28(5):523-528. Doi: <https://doi.org/10.1177/1054773819845824>. [Links]
- Oxford Advanced Learner's Dictionary. Definition of care noun. Oxford Learners Dictionaries. 2020. Disponible en: https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/care_1?q=care [acceso: 16/04/2021]. [Links]
- Saldana S, Marsh A, Rejeski W, Haberl J, Wu P, Rosenthal S. H. Assessing balance through the use of a low-cost head-mounted display in older adults: a pilot study. *Clinical Interventions in Aging* 2017; 12:1363-1370. Doi: <https://doi.org/10.2147/CIA.S141251>. [Links]
- Santana A, Lira A, Lara G, Peña A. Evolution of virtual reality's interaction devices. *International Conference on Software Process Improvement (CIMPS)* 2018. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8634> [acceso: 18/04/2021]. [Links]
- Walker LO, Avant KC. *Strategies for theory construction in nursing* (5 Ed.). Texas: Prentice Hall, 2011. [Links]
- Weller BF. *Bailliere's Dictionary for nurses and health care workers* (25 Ed.). Londres: Elsevier, 2019. [Links]

Realidad virtual en la rehabilitación en el adulto mayor con alteración del equilibrio en el Cantón Pelileo
provincia de Tungurahua

©2023 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).|