



VNiVERSiDAD D SALAMANCA

FACULTAD DE ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA

GRADO EN FISIOTERAPIA

TRABAJO FIN DE GRADO

Trabajo de investigación

**“USO DE LA NINTENDO WII COMO TÉCNICA DE
REHABILITACIÓN CON REALIDAD VIRTUAL, EN
PACIENTES CON DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO”**

Autor: ADRIÁN ENCINAS APARICIO

Tutora: FÁTIMA PÉREZ ROBLEDO

Cotutora: MARTA GÓMEZ MATEOS

Salamanca, junio 2023

ÍNDICE:

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
2.1. DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO.....	2
2.2. ALTERACIÓN DEL EQUILIBRIO.....	2
2.3. REALIDAD VIRTUAL.....	3
2.4. NINTENDO WII.....	3
3. OBJETIVOS.....	4
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	4
4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	4
4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS.....	4
4.3. EVALUACIÓN INICIAL.....	6
4.4. INTERVENCIÓN.....	8
4.5. EVALUACIÓN FINAL.....	11
5. RESULTADOS.....	11
6. DISCUSIÓN.....	13
7. CONCLUSIÓN.....	15
8. BIBLIOGRAFÍA.....	15
9. ANEXOS.....	17

1. RESUMEN:

Introducción: el Daño Cerebral Adquirido es una lesión a nivel cerebral producida de manera aguda en personas que han nacido sin ningún tipo de alteración cerebral. Las secuelas producidas a raíz de la lesión pueden ser tanto físicas como cognitivas. El equilibrio es una de las capacidades físicas que, a menudo, se ve afectada en este tipo de lesiones.

Para el tratamiento del equilibrio se pueden utilizar diferentes tipos de técnicas, entre otras, la Realidad Virtual. El uso de la Nintendo Wii como método de trabajo con realidad virtual es uno de los sistemas más utilizados en neurorehabilitación, en la actualidad.

Objetivos: valorar el efecto de un tratamiento para mejorar el equilibrio, aplicando la plataforma Wii Fit como forma de Realidad Virtual, en cuatro pacientes con Daño Cerebral Adquirido.

Material y métodos: se trata de un estudio de cuatro sujetos, todos ellos presentan Daño Cerebral Adquirido y alteraciones en el equilibrio. El estudio se ha basado en 6 intervenciones, durante las cuales se ha utilizado la plataforma Wii Balance Board como método de tratamiento para trabajar el equilibrio.

Resultados: tras realizar una comparación entre las evaluaciones iniciales y las finales, se observaron mejorías en el control del equilibrio en 3 de los 4 sujetos tratados en el estudio.

Conclusiones: el tratamiento utilizando la plataforma Wii Fit como realidad virtual ha demostrado ser efectivo, para mejorar el equilibrio, en 3 de los 4 pacientes con daño cerebral adquirido.

Palabras clave: “fisioterapia”, “daño cerebral adquirido”, “realidad virtual”, “rehabilitación neurológica”, “nuevas tecnologías”.

2. INTRODUCCIÓN:

2.1. DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO:

El Daño Cerebral Adquirido (DCA) se trata de una lesión producida en el cerebro de forma aguda, en personas que han nacido sin ningún tipo de alteración cerebral (1).

El daño cerebral puede estar causado por un accidente, como traumatismos, o por algún tipo de enfermedad, que aparece en algún momento a lo largo de la vida; pero la causa más frecuente son los accidentes cerebrovasculares. Esta lesión produce, en los individuos que la sufren, la aparición de una serie de déficits y discapacidades que afectan a diversas funciones cerebrales, y pueden ser tanto físicos como cognitivos (1).

Las secuelas que se produzcan a raíz de la lesión a nivel cerebral dependerán del tipo de lesión, donde se haya producido y la gravedad de esta, sin olvidar las características de la persona afectada: edad, sexo, capacidades funcionales previas, entre otras (2).

A nivel físico, la secuela más frecuente es la hemiparesia, la cual se trata de la afectación sensoriomotora del hemicuerpo contralateral a la lesión, o incluso la tetraparesia, cuando se ven afectados ambos hemicuerpos. En ambas se producen una serie de alteraciones como las musculoesqueléticas, sensoriales, perceptivas, cambios adaptativos y alteraciones en el equilibrio y la coordinación (3).

Para poder tratar las diferentes alteraciones que aparecen son necesarias la formación y cooperación de un equipo interdisciplinar, el cual lo formarían: médico, fisioterapeuta, terapeuta ocupacional, logopeda, psicólogo, trabajador social, entre otros profesionales (4).

Según los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en España, más de 435.400 personas sufren daño cerebral adquirido siendo el 80% causados por ictus. Cada año se producen alrededor de 104.700 nuevos casos, y de los cuales el 65% se trata de personas mayores de 65 años (5).

2.2. ALTERACIÓN DEL EQUILIBRIO:

El equilibrio puede considerarse como la capacidad que tenemos de mantener la línea de gravedad en la base de apoyo y con el mínimo balanceo postural. Aproximadamente el 83% de las personas que han sufrido un accidente cerebrovascular presentan problemas de equilibrio (6).

Estas alteraciones del equilibrio aumentan el riesgo de caídas, debido a que se produce un menor tiempo de apoyo, diferencias entre ambos lados del cuerpo y, además, una marcha mucho más lenta. Todo esto lleva a un deterioro de la calidad de vida del paciente y una mayor discapacidad (6).

La rehabilitación neurológica se emplea para tratar, entre otras, las alteraciones del equilibrio, mejorando la estabilidad postural y la calidad de vida. Últimamente se está viendo aumentado el uso de la Realidad Virtual (RV) en el tratamiento de personas con alteración del equilibrio y de la marcha (7).

2.3. REALIDAD VIRTUAL:

La realidad virtual se trata de un tipo de terapia digital que nos permite practicar diferentes acciones en un entorno realista, integrando múltiples estímulos a través de diferentes sistemas, como son el auditivo, táctil o somatosensorial. Además, esta modalidad de terapia motiva al paciente a participar en las sesiones de rehabilitación y mejora los resultados tanto en el equilibrio como en la calidad de vida (7).

Cada vez son más las pruebas que indican que la utilidad de la realidad virtual funciona para tratar a pacientes, especialmente a los que han sufrido un accidente cerebrovascular, ya que existe evidencia de la mejora de la función motora, cognitiva y la motivación de los pacientes usando este tipo de terapia (7).

Los mayores beneficios de su utilización se encuentran en la mejora de la fuerza, la marcha, el equilibrio y el nivel de participación (7).

2.4. NINTENDO WII:

Uno de los sistemas de realidad virtual más utilizados en neurorrehabilitación es la videoconsola Wii Fit Balance, debido a que se trata de un sistema de bajo coste, sencillo y seguro. Además, este tipo de terapia es más motivadora y divertida para los pacientes (8).

Wii Fit Balance funciona con un sistema de equilibrio, el cual recoge la información sobre los cambios en el centro de gravedad durante el juego y coordina diferentes actividades. La principal ventaja de este sistema es su accesibilidad, asequibilidad y portabilidad (9).

Existen varias revisiones sistemáticas que analizan como la plataforma Wii Fit Balance es efectiva para el tratamiento de trastornos del equilibrio y el control postural, en diversas patologías que afectan al sistema nervioso central. Los resultados de estas revisiones han proporcionado datos muy interesantes para la utilización de este tipo de terapia en conjunto con los sistemas convencionales (8,10).

3. OBJETIVOS:

El objetivo de este trabajo es valorar el efecto de un tratamiento para mejorar el equilibrio, aplicando la plataforma Wii Fit como forma de Realidad Virtual, en cuatro pacientes con Daño Cerebral Adquirido.

Objetivos específicos:

- Mejorar el control del equilibrio en pacientes con Daño Cerebral Adquirido.
- Disminuir el riesgo de caídas en pacientes con Daño Cerebral Adquirido.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO:

Estudio de una serie de casos prospectivo en el que se desarrollará una intervención para abordar el tratamiento de secuelas de pacientes con daño cerebral adquirido.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS:

Para este estudio se seleccionaron a 4 pacientes pertenecientes a la Asociación Salmantina de Daño Cerebral (ASDACE), los cuales reciben tratamiento de rehabilitación a través del servicio ofrecido por el grupo de investigación NeuroUSAL.

- PACIENTE 1:

Se trata de una mujer de 70 años, la cual acudió al servicio de neurología en 2018 por un cuadro agudo de pérdida de consciencia y caída al suelo. Se le valoró a través de la Escala de Coma de Glasgow, recibiendo una puntuación de 4.

El diagnóstico principal es una hemorragia subaracnoidea, embolización de un aneurisma de la arteria comunicante anterior. Se le produjo una hidrocefalia obstructiva, drenaje al ventrículo externo.

La evolución durante la estancia en la UCI fue bastante favorable: hemodinámica y respiratoriamente se estabilizó, presentaba buena función renal y neurológicamente presentó una mejoría progresiva. Cuando recibió el alta la valoración neurológica era: no emite lenguaje, obedece órdenes sencillas, dudosa afasia motora.

Comenzó la rehabilitación con tratamiento de fisioterapia y terapia ocupacional en 2018. Desde entonces se ha observado una mejoría clínica importante, sobre todo en aspectos cognitivos y del lenguaje. Sin embargo, todavía presenta alteraciones en el control del equilibrio y de la marcha.

- **PACIENTE 2:**

Varón de 59 años, en febrero de 2021 sufrió una Tromboflebitis séptica de seno cavernoso, además de una trombosis de la vena oftálmica derecha y yugular izquierda. Requirió múltiples intervenciones neuroquirúrgicas para la evacuación del empiema. Se le realizó un TAC en el cual se observaron pequeños focos hemorrágicos intraparenquimatosos. Fue necesaria una craneotomía de urgencia por el aumento de la presión intracraneal con salida abundante de pus, la cual se resolvió posteriormente mediante craneoplastia.

El 29 de abril de 2021 sufrió un traumatismo craneoencefálico sin complicaciones intracraneales.

Su evolución ha sido muy favorable desde que comenzó con el servicio de rehabilitación, asistiendo a sesiones de fisioterapia desde 2021. Solo es apreciable un leve deterioro del equilibrio y el control de la estabilidad postural. Presenta una marcha completamente autónoma y no presenta un elevado riesgo de caídas.

- **PACIENTE 3:**

Mujer de 45 años, acudió al servicio de urgencias en julio de 2020 por presentar un cuadro de cervicalgia y visión borrosa de unas 24 horas de evolución. Se le realizó una serie de pruebas evidenciándose la presencia de una hemorragia intraventricular izquierda asociada a un hematoma parenquimatoso temporal izquierdo, todo ello secundario a una malformación arteriovenosa cerebral dependiente de coroidea anterior izquierda.

Tras el tratamiento, presentó focalidad neurológica de nueva aparición, de probable origen isquémico periprocedimiento. Su estancia en UVI duró 1 semana aproximadamente, y una vez se logró la estabilidad hemodinámica fue trasladada a la planta hospitalaria iniciando rehabilitación motora.

Comenzó con las sesiones de rehabilitación fisioterápica y de terapia ocupacional en 2021. Su evolución tras dos años de tratamiento en ASDACE ha sido muy favorable. Sin embargo, continúa presentando alteraciones en la marcha y el equilibrio, además de presentar una hemiplejia derecha, por lo que presenta afectación en la movilidad de la extremidad superior e inferior de ese mismo lado.

- **PACIENTE 4:**

Varón de 70 años, exfumador. Acudió en julio de 2013 al servicio de urgencia tras presentar malestar general, dolor en epigastrio y vómito, seguido de parada cardiorrespiratoria presenciada, por lo que se inició RCP básica. Se le realizó desfibrilación y le trasladaron para realizar una coronariografía urgente más implantación de stent fármaco-activo. Ingresó en UCI, presentó edema de pulmón, infección respiratoria por aspiración.

Fue evaluado por el servicio de Neurología siendo diagnosticado de encefalopatía post-anóxica y se pautó tratamiento con ácido valproico por mioclonías. En septiembre de 2013 fue valorado por la unidad de hospitalización para comenzar con el tratamiento neurorrehabilitador, que consiste en Fisioterapia, terapia Ocupacional, Logopedia y Neuropsicología.

Desde febrero de 2014 se le realiza tratamiento fisioterápico y de terapia ocupacional por parte de ASDACE, servicio donde hemos realizado este trabajo. La evolución del paciente ha sido muy favorable, se aprecia una gran mejora en funcionalidad de los miembros superiores, pero el esquema corporal, la marcha y el equilibrio no son todavía lo suficientemente correctos como para no presentar un riesgo importante de caídas.

4.3. EVALUACIÓN INICIAL:

Para valorar el estado en el que se encuentran los pacientes, se realizó una valoración inicial, el día 29 de marzo de 2023, en la que se utilizan dos escalas para medir el

control del equilibrio: Berg Balance Scale y la Escala de Equilibrio Avanzado de Fullerton. Además, también se ha utilizado la Plataforma de Presiones Lyser Neo S.

- **BERG BALANCE SCALE:** se trata de la escala más utilizada para valorar el control del equilibrio en la rehabilitación de personas que han sufrido un accidente cerebrovascular. Con esta escala evaluamos de una manera cuantitativa el equilibrio en adultos mayores. Se compone de 14 ítems a través de los cuales valoramos el equilibrio estático, el equilibrio dinámico y el riesgo de caídas. Cada uno de los ítems se puntúa entre 0 y 4 puntos. La puntuación de 0 nos indica que es incapaz de realizar la tarea, mientras que una puntuación de 4 significa que es capaz de completar el ítem de manera independiente. La máxima puntuación que podemos obtener en esta escala es de 56 puntos. En función de que puntuación obtengamos, va a representar un nivel de control del equilibrio determinado. Una puntuación total de entre 0 y 20 puntos nos indica la presencia de un deterioro en la capacidad de control del equilibrio. Si se obtiene una puntuación entre 21 y 40 puntos representaría un control del equilibrio aceptable. Y si obtenemos entre 41 y 56 puntos no encontramos ante un buen equilibrio (11).
- **ESCALA DE EQUILIBRIO AVANZADO DE FULLERTON:** es una escala que evalúa los cambios sutiles que se producen en el equilibrio. Está formada por 10 ítems, los cuales evalúan el equilibrio estático y el dinámico a través de una serie de actividades. Cada uno de los ítems presenta una puntuación entre 0 y 4 puntos. Por lo tanto, la máxima puntuación que podemos obtener en esta escala es de 40 puntos. Si se obtiene una puntuación menor de 25, nos encontramos ante un alto riesgo de caídas. A mayor puntuación, mejor es el control de equilibrio y menor será el riesgo de caídas (12).
- **PLATAFORMA DE PRESIONES LYSER NEO S:** a través de esta plataforma realizamos una posturografía, con la cual obtenemos datos sobre la capacidad de equilibrio de los pacientes mediante el registro del desplazamiento de las presiones del cuerpo. Con este método se obtienen, entre otros, los datos de longitud (mm), superficie de la elipse (mm²) y velocidad media (mm/s), tanto con ojos abiertos como con ojos cerrados.

4.4. INTERVENCIÓN:

El tratamiento que se ha llevado a cabo ha sido realizado con la plataforma de juego Nintendo Balance Board, con la cual se han practicado una serie de actividades incluidas en el juego Wii Fit Plus. El tratamiento ha constado de 6 sesiones, una sesión a la semana, y cada una de las cuales ha tenido una duración aproximada de 30 minutos. Estas sesiones se han complementado con las sesiones habituales de fisioterapia que los pacientes realizaban previas a este estudio. La sesión se ha dividido en 3 partes y cada una estaba formada por un tipo de actividad diferente. Las actividades que se seleccionaron para realizar las sesiones formaban parte de las actividades dirigidas a trabajar el equilibrio, y eran: Pesca Bajo Cero, Río Abajo y Plataformas.

- **PESCA BAJO CERO:** esta actividad consiste en desplazar el peso hacia la derecha o la izquierda, encima de la plataforma. Al realizar las transferencias de peso entre los miembros inferiores, la plataforma sobre la que se encontraba el avatar del juego se inclina, desplazándose hacia el lado en el cual se carga la mayor parte del peso. La finalidad de esta actividad es capturar una serie de peces para ganar una mayor puntuación, cuantos más peces logras alcanzar mayor puntuación se obtiene. A través de esta actividad nos centramos en trabajar las transferencias de carga entre las extremidades inferiores, además de la velocidad en la realización de los cambios de peso, ya que tenemos que evitar caernos de la plataforma (Figura 1).
- **RÍO ABAJO:** en este caso, el avatar del juego se encuentra dentro de una burbuja, flotando en un río. La finalidad de la actividad es ir avanzando a lo largo del río y evitando chocar con las paredes, ya que, si no la burbuja explota, y se termina la actividad. En esta actividad ya aumentamos la dificultad, debido a que además de realizar las transferencias de peso entre las dos extremidades inferiores, para dirigir el avatar a la derecha o a la izquierda, también tenemos que trasladar el peso del cuerpo hacia delante y hacia atrás, desplazando así el centro de gravedad y desestabilizando aún más al paciente (Figura 2).
- **PLATAFORMAS:** para la realización de este ejercicio nos colocamos en la plataforma Wii Balance Board (al igual que en las anteriores) y realizamos las transferencias de peso hacia la derecha, izquierda, adelante y atrás. De esta manera movemos las plataformas que se nos presentan en la pantalla, sobre las

cuales hay un numero de pelotas dependiendo el nivel en el que nos encontremos. La finalidad del ejercicio consiste en inclinar la plataforma para conseguir que las pelotas entren por los orificios que se encuentran en diferentes lugares de la misma, y poder pasar al siguiente nivel. Al comienzo disponemos de 30 segundos para superar el nivel, una vez superados se añaden otros 20 segundos más, así hasta completar los 8 niveles o hasta agotar el tiempo. La dificultad de este ejercicio es algo mayor que las dos anteriores ya que debemos combinar muy bien las transferencias de peso y realizar movimientos más precisos (Figura 3) (13) .



Figura 1: Actividad Pesca bajo cero.



Figura 2: Actividad Río abajo.



Figura 3: Actividad Plataformas.

Las sesiones de tratamiento se organizaron siguiendo el criterio de dificultad de cada una de las actividades a realizar: (Tabla 1).

- Para comenzar se escogió la actividad de **“Pesca bajo cero”**, ya que esta es la menos compleja de las 3 que se realizan. Las transferencias de peso son únicamente hacia la derecha y la izquierda, no interviene el desplazamiento de peso hacia delante y hacia atrás. Además, se trata de la actividad más sencilla de entender por los sujetos.
- En segundo lugar, se realizó la actividad de **“Río abajo”**, en este caso también intervienen las transferencias de peso hacia los lados, pero además hay que desplazar el centro de gravedad hacia adelante y hacia atrás para ir avanzando en el ejercicio. Es una actividad bastante intuitiva al tener que seguir el camino que se marca sin chocarse con los límites de este.
- Para finalizar la sesión, se eligió la actividad de **“Plataformas”**. Para su realización las transferencias de peso son las mismas que en la actividad anterior, pero se le añade la dificultad de tener que realizar movimientos más precisos, y un aumento de la dificultad, al verse aumentado el número de bolas por plataforma, a medida que vamos avanzando en el ejercicio.

Tabla 1: estructura de las sesiones de tratamiento

ORDEN:	ACTIVIDAD:	REPETICIONES:	DURACIÓN:
1º	Pesca bajo cero	3	10 minutos
2º	Río abajo	3	10 minutos
3º	Plataformas	3	10 minutos

A lo largo de las 6 sesiones realizadas también se tuvo en cuenta una progresión en la dificultad para la realización de las actividades, esta vez, con respecto a la asistencia prestada por el fisioterapeuta durante los ejercicios:

- **Sesiones 1 y 2:** la asistencia en los movimientos y las transferencias de peso fue tanto verbal como física. Colocamos una mano a nivel de la cintura del sujeto y la otra en el hombro contrario, de esta forma, controlábamos hacia donde llevaba el peso y le guiábamos verbalmente, para que se fuese acostumbrando a las actividades y perdiese el miedo a subirse en la plataforma.

La mano en el hombro nos ayudó para que la transferencia de las cargas sea únicamente con los miembros inferiores y no inclinando el tronco.

- **Sesiones 3 y 4:** en estas sesiones se aumentó la dificultad de los ejercicios reduciendo la asistencia por parte del fisioterapeuta. Solo colocábamos ambas manos a nivel de la cintura del paciente sin guiarle, solo dándole un pequeño estímulo propioceptivo hacia donde tiene que desplazar la carga. Mantuvimos las indicaciones verbales.
- **Sesiones 5 y 6:** por último, en las dos últimas sesiones, solo se les asistía verbalmente si era necesario. Intentando, en la medida de lo posible, dejar al sujeto que realizase solo los ejercicios, estando cerca, para evitar caídas, pero sin guiarle con nuestras manos.

4.5. EVALUACIÓN FINAL:

Para realizar la evaluación final, una vez finalizadas las intervenciones, se utilizaron tanto las escalas, como la plataforma usada en la evaluación inicial.

Esta evaluación se realizó el día 31 de mayo de 2023.

5. RESULTADOS:

Tabla 2: puntuación obtenida en la escala Berg Balance Scale

Berg Balance Scale		
	Pre-intervención	Post-intervención.
Paciente 1	54/56	54/56
Paciente 2	54/56	56/56
Paciente 3	53/56	56/56
Paciente 4	41/56	46/56

Tabla 3: puntuación obtenida en la escala de equilibrio avanzado de Fullerton

Escala de Equilibrio Avanzado de Fullerton		
	Pre-intervención (29/0)	Post-intervención. (31/05)
Paciente 1	34/40	34/40
Paciente 2	36/40	40/40
Paciente 3	30/40	36/40
Paciente 4	20/40	21/40

Tabla 4: puntuación obtenida en la Plataforma de Presiones

PLATAFORMA DE PRESIONES						
PACIENTE	LONGITUD (mm)		SUPERFICIE ELIPSE (mm ²)		VELOCIDAD MEDIA (mm/s)	
	PRE	POST	PRE	POST	PRE	POST
BIPODAL OJOS ABIERTOS						
1	566	1246,62	22,05	42,79	11,31	24,81
2	905,82	382,14	111,72	187,99	18,2	7,64
3	1040,59	1006,94	281,52	569,32	21,06	20,44
4	1018,46	932,61	108,36	239,48	20,55	18,62
BIPODAL OJOS CERRADOS						
1	624,75	1579,21	31,82	51,46	12,55	31,23
2	724,98	426,09	63,78	149,89	14,65	8,63
3	1097,41	1040,78	245,93	317,99	22,17	20,95
4	1636,92	1209,73	86,58	200,97	33,19	24,14

Tras la realización de las evaluaciones iniciales se llevó a cabo el análisis de los resultados obtenidos en las escalas y en la plataforma de presiones.

En 3 de los 4 pacientes se han observado mejorías en los parámetros medidos de equilibrio y por lo tanto una disminución del riesgo de caídas, siendo estos cambios más significativos en la escala de equilibrio avanzado de Fullerton para los pacientes 2 y 3, y en la escala de equilibrio de Berg para el paciente 4.

Sin embargo, podemos observar que el paciente 1 no presenta ningún tipo de mejora. A mayores, con los datos obtenidos en la plataforma de presiones se observa un ligero empeoramiento en varios de los parámetros medidos.

En los pacientes 2, 3 y 4: en la medición post-intervención, a través de la plataforma de presiones, obtenemos mejores resultados en los parámetros de longitud y velocidad

media, tanto en posición bipodal con ojos abiertos, como con ojos cerrados. Por el contrario, la superficie de la elipse se ha visto aumentada en todos los sujetos, no apreciándose ningún tipo de mejora en este parámetro.

Cabe destacar que las puntuaciones proporcionadas por el juego utilizado en las intervenciones han visto una progresión a lo largo de las sesiones. Estas puntuaciones se han visto incrementadas en todos los pacientes, de manera significativa, tras 6 semanas de tratamiento.

6. DISCUSIÓN:

El propósito de este estudio fue evaluar el efecto del tratamiento utilizando la plataforma Wii Fit como realidad virtual en pacientes con daño cerebral adquirido para mejorar el equilibrio. Los resultados obtenidos revelaron mejorías en los parámetros medidos de equilibrio en tres de los cuatro pacientes, lo que indica una disminución del riesgo de caídas. Estos hallazgos son consistentes con estudios previos que investigaron el uso de la realidad virtual y la tecnología Wii en la rehabilitación de pacientes con daño cerebral adquirido (14,15).

Por ejemplo, un estudio realizado en 2011 evaluó la eficacia de un sistema de rehabilitación virtual para el tratamiento del equilibrio a través de la plataforma Wii Balance Board. Cabe destacar que se realizaron un número mayor de sesiones de tratamiento y, además, se incluyó un grupo control para su posterior comparación. Los sujetos tratados a través de la Wii obtuvieron una mejora significativa en comparación con el grupo control, tratado únicamente con terapias convencionales de mejora del equilibrio. Los resultados obtenidos en este estudio respaldan la idea de que el uso de la realidad virtual, en concreto la plataforma Wii Balance Board, puede ser beneficioso en la rehabilitación de pacientes con DCA, mejorando su capacidad de equilibrio (14).

Otro estudio realizado en 2018 utilizó la misma plataforma y el mismo juego que en nuestro estudio, para evaluar la eficacia de la utilización de la Nintendo Wii como rehabilitación del equilibrio en personas que habían sufrido un accidente cerebrovascular. Tanto el número de sujetos como la cantidad de intervenciones realizadas fueron mayores, en este caso también contaban con grupo control. Para la realización de las sesiones utilizaron 6 actividades presentes en el juego Wii Fit Plus,

Tres de las cuales coinciden con las utilizadas en nuestro estudio. Los resultados obtenidos también mostraron una mejora significativa en los pacientes tratados a través de la plataforma Wii Fit (15).

Hay que tener en cuenta que no se puede asegurar que los resultados que hemos obtenido sean debidos únicamente a las intervenciones realizadas a través de la Wii Fit Balance Board, ya que estas sesiones se han combinado desde el inicio con las sesiones de tratamiento que ya realizaban los sujetos con anterioridad. Tampoco se ha contado en el estudio con un grupo control para comparar los resultados obtenidos entre la terapia convencional y la terapia a través de la Nintendo Wii.

A pesar de no haber obtenido resultados positivos en todos los pacientes tratados a través de esta plataforma, se trata de un tipo de tratamiento entretenido y dinámico, además de ser económico y sencillo, por lo que podría ser una opción muy interesante combinarlo junto con otras terapias convencionales.

Además, su sencillez permite la realización de las sesiones de tratamiento en el domicilio, lo cual podría ser muy beneficioso para el paciente, debido a la posibilidad de realizar un mayor número de sesiones semanales de manera autónoma.

El estudio que hemos realizado también presenta una serie de limitaciones que debemos considerar a la hora de interpretar los resultados. Una de estas es el pequeño tamaño de la muestra. Tener una muestra de tan solo 4 sujetos limita la generalización de los resultados a una población más amplia.

Por último, el reducido número de sesiones llevadas a cabo por los pacientes es otra limitación importante por considerar. Solo fue posible realizar un seguimiento a lo largo de 6 semanas de tratamiento, lo cual no nos permite observar posibles mejoras o efectos en un periodo de tiempo mayor.

En conclusión, se hace evidente la necesidad de llevar a cabo futuras investigaciones que aborden estas limitaciones, utilizándose muestras más grandes de sujetos, grupos de control adecuados y un seguimiento a largo plazo para comprender mejor la efectividad de este enfoque de rehabilitación a través de la plataforma Wii Fit Balance Board con el objetivo de mejorar el equilibrio de pacientes con daño cerebral adquirido.

7. CONCLUSIÓN.

Basándonos en los resultados obtenidos tras las evaluaciones realizadas a los sujetos, podemos concluir que el tratamiento aplicado con la plataforma Wii Fit ha mostrado un efecto positivo en la mayoría de los pacientes.

- El tratamiento utilizando la plataforma Wii Fit como realidad virtual ha demostrado ser efectivo, para mejorar el equilibrio, en 3 de los 4 pacientes con daño cerebral adquirido.
- El tratamiento ha conseguido mejorar el control del equilibrio en la mayoría de los pacientes, reduciéndose así el riesgo de caídas en estos sujetos.

8. BIBLIOGRAFÍA.

1. Murciego Rubio P, García Atarés N. Sequelae of acquired brain damage, study of therapeutic needs. *Revista de Logopedia, Foniatria y Audiología*. 2019;39(2):52–8.
2. Ricaurte-Jijón CC, Anton-Cedeño AM. Daño cerebral adquirido. *Acercamiento gnoseológico*. *Polo del Conocimiento*. 2018;3(6).
3. Hernando Rosado A, Alfonso el Sabio UX. MÉTODOS FISIOTERÁPICOS APLICADOS A PACIENTES ADULTOS CON DAÑO CEREBRAL ADQUIRIDO [Internet]. Disponible en: http://www.uax.es/publicaciones/archivos/CCSREV08_001.pdf
4. Fisioterapeutas De Fedace T DE, Española de Daño Cerebral F. CA. .. Daño cerebral adquirido cuadernos fedace sobre fisioterapia y daño cerebral adquirido daño cerebral [Internet]. Disponible en: www.fedace.org
5. FEDACE (Federación Española de Daño Cerebral) [Internet]. Disponible en: https://fedace.org/cifras_dano_cerebral.
6. Li J, Zhong D, Ye J, He M, Liu X, Zheng H, et al. Rehabilitation for balance impairment in patients after stroke: A protocol of a systematic review and network meta-analysis. *Vol. 9, BMJ Open*. BMJ Publishing Group; 2019.
7. Truijen S, Abdullahi A, Bijsterbosch D, van Zoest E, Conijn M, Wang Y, et al. Effect of home-based virtual reality training and telerehabilitation on balance in individuals with Parkinson disease, multiple sclerosis, and stroke: a systematic review and meta-analysis. *Vol. 43, Neurological Sciences*. Springer-Verlag Italia s.r.l.; 2022. p. 2995–3006.
8. García-Muñoz C, Jesús Casuso-Holgado M. Effectiveness of wii fit balance board in comparison with other interventions for post-stroke balance rehabilitation. *Systematic review and meta-analysis*. *Vol. 69, Revista de Neurología*. *Revista de Neurología*; 2019. p. 271–9.

9. Shahhar AZM, Qasheesh M, Shaphe MA. Effectiveness of Nintendo Wii on Balance in People with Parkinson's Disease: A Systematic Review. *J Lifestyle Med*. 2022;12(3):105–12.
10. Montoro-Cárdenas D, Cortés-Pérez I, Zagalaz-Anula N, Osuna-Pérez MC, Obrero-Gaitán E, Lomas-Vega R. Nintendo Wii Balance Board therapy for postural control in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. Vol. 63, *Developmental Medicine and Child Neurology*. John Wiley and Sons Inc; 2021. p. 1262–75.
11. Blum L, Korner-Bitensky N. Usefulness of the Berg Balance Scale in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review [Internet]. 2008. Disponible en: <http://www.strokecenter>.
12. Rose DJ, González del Campo Román P. Equilibrio y movilidad con personas mayores. Editorial Paidotribo; 2005.
13. Guía Wii Fit Plus [Internet]. guiasnintendo.com. 2009 [Internet]. [cited 2023 May 15]. Disponible en: https://www.guiasnintendo.com/2a_WII/wii_fit_plus/wii_fit_plus_sp/equilibrio.htm
|
14. Gil-Gómez JA, Lloréns R, Alcñiz M, Colomer C. Effectiveness of a Wii balance board-based system (eBaViR) for balance rehabilitation: A pilot randomized clinical trial in patients with acquired brain injury. *J Neuroeng Rehabil*. 2011;8(1).
15. Karasu AU, Batur EB, Karatas GK. Effectiveness of WII-based rehabilitation in stroke: A randomized controlled study. *J Rehabil Med*. 2018;50(5):406–12.

9. ANEXOS.

Anexo 1: Berg Balance Scale

Escala de Equilibrio de Berg

Nombre: _____ Fecha de la prueba: _____

1. En sedestación, levantarse.

Instrucciones: «Por favor, póngase de pie. No use las manos para apoyarse.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda moderada a máxima para levantarse.
- 1 Necesita ayuda mínima para levantarse o estabilizarse.
- 2 Capaz de levantarse usando las manos tras varios intentos.
- 3 Capaz de levantarse con independencia usando las manos.
- 4 Capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse sin ayuda.

2. Bipedestación sin apoyo.

Instrucciones: «Por favor, permanezca de pie 2 minutos sin cogerse a nada.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de permanecer de pie 30 segundos sin ayuda.
- 1 Necesita varios intentos para mantenerse 30 segundos sin apoyarse.
- 2 Capaz de mantenerse 30 segundos sin apoyarse.

3 Capaz de mantenerse de pie 2 minutos con supervisión.

4 Capaz de mantenerse de pie con seguridad durante 2 minutos.

Si la persona puede estar de pie 2 minutos con seguridad, anota todos los puntos por sentarse sin apoyo (ítem 3). Pase al ítem 4.

3. Sentarse sin apoyar la espalda con los pies en el suelo o en un escabel.

Instrucciones: «Siéntese con los brazos cruzados sobre el pecho durante 2 minutos.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de sentarse sin apoyo durante 10 segundos.
- 1 Capaz de sentarse 10 segundos.
- 2 Capaz de sentarse 30 segundos.
- 3 Capaz de sentarse 2 minutos con supervisión.
- 4 Capaz de sentarse con seguridad durante 2 minutos.

4. En bipedestación, sentarse.

Instrucciones: «Por favor, siéntese.»

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para sentarse.
- 1 Se sienta sin ayuda pero el descenso es incontrolado.
- 2 Usa el dorso de las piernas contra la silla para controlar el descenso.
- 3 Controla el descenso usando las manos.
- 4 Se sienta con seguridad y un uso mínimo de las manos.

5. Transferencias.

Instrucciones: «Por favor, pase de una a otra silla y vuelta a la primera.» (La persona pasa a una silla con brazos y luego a otra sin ellos.) Las sillas se disponen para pivotar en la transferencia.

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita dos personas para ayudar o supervisar.
- 1 Necesita una persona para ayudar.
- 2 Capaz de practicar la transferencia con claves verbales y/o supervisión.
- 3 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando las manos.
- 4 Capaz de practicar la transferencia con seguridad usando mínimamente las manos.

6. *Bipedestación sin apoyo y con los ojos cerrados.

Instrucciones: «Cierre los ojos y permanezca de pie parado durante 10 segundos».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caerse.
- 1 Incapaz de cerrar los ojos 3 segundos pero se mantiene estable.
- 2 Capaz de permanecer de pie 3 segundos.
- 3 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con supervisión.
- 4 Capaz de permanecer de pie 10 segundos con seguridad.

7. *Bipedestación sin apoyo con los pies juntos.

Instrucciones: «Junte los pies y permanezca de pie sin apoyarse en nada».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para mantener el equilibrio y no aguanta 15 segundos.
- 1 Necesita ayuda para mantener el equilibrio, pero aguanta 15 segundos con los pies juntos.
- 2 Capaz de juntar los pies sin ayuda, pero incapaz de aguantar 30 segundos.
- 3 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con supervisión.

4 Capaz de juntar los pies sin ayuda y permanecer de pie 1 minuto con seguridad.
Los ítems siguientes deben practicarse de pie sin apoyo alguno.

8. *Estirarse hacia delante con el brazo extendido.

Instrucciones: «Levante el brazo hasta 90°. Extienda los dedos y estírese hacia delante todo lo posible». (El examinador sitúa una regla al final de las yemas de los dedos cuando el brazo adopta un ángulo de 90°. Los dedos no deben tocar la regla mientras el practicante se estira. La medida registrada es la distancia que alcanzan los dedos en sentido anterior mientras la persona se inclina hacia delante.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caerse.
- 1 Se estira hacia delante pero necesita supervisión.
- 2 Puede estirarse hacia delante más de 5 cm con seguridad.
- 3 Puede estirarse hacia delante más de 12,7 cm con seguridad.
- 4 Puede estirarse hacia delante con confianza más de 25 cm.

9. *Coger un objeto del suelo en bipedestación.

Instrucciones: «Por favor, recoja el zapato/zapatilla situada delante de sus pies».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de intentarlo/necesita ayuda para no perder el equilibrio o caerse.
- 1 Incapaz de recoger la zapatilla y necesita supervisión mientras lo intenta.
- 2 Incapaz de recoger la zapatilla, pero se acerca a 2,5-5 cm y mantiene el equilibrio sin ayuda.
- 3 Capaz de recoger la zapatilla pero con supervisión.
- 4 Capaz de recoger la zapatilla con seguridad y facilidad.

10. *En bipedestación, girar la cabeza hacia atrás sobre los hombros derecho e izquierdo.

Instrucciones: «Gire el tronco para mirar directamente sobre el hombro izquierdo. Ahora pruebe a mirar por encima del hombro derecho».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caerse.
- 1 Necesita supervisión en los giros.
- 2 Gira sólo de lado, pero mantiene el equilibrio.
- 3 Mira sólo hacia atrás por un lado; el otro lado muestra un desplazamiento menor del peso.
- 4 Mira hacia atrás por ambos lados y practica un buen desplazamiento del peso.

11. *Giro de 360°.

Instrucciones: «Dé una vuelta completa en círculo. Haga una pausa, y luego trace el círculo de vuelta en la otra dirección».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda mientras gira.
- 1 Necesita estrecha supervisión u órdenes verbales.
- 2 Capaz de girar 360° con seguridad pero con lentitud.
- 3 Capaz de girar 360° con seguridad sólo por un lado en menos de 4 segundos.
- 4 Capaz de girar 360° con seguridad en menos de 4 segundos por ambos lados.

12. *Subir alternativamente un pie sobre un escalón o escabel en bipedestación sin apoyo.

Instrucciones: «Coloque primero un pie y luego el otro sobre un escalón (escabel). Continúe hasta haber subido ambos pies cuatro veces». (Recomendamos el uso de un escalón de 15 cm.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Necesita ayuda para no caer/incapaz de intentarlo.
- 1 Capaz de completar menos de dos pasos; necesita ayuda mínima.
- 2 Capaz de completar cuatro pasos sin ayuda pero con supervisión.
- 3 Capaz de estar de pie sin ayuda y completar los ocho pasos en más de 20 segundos.
- 4 Capaz de estar de pie sin ayuda y con seguridad, y completar los ochos pasos en menos de 20 segundos.

13. *Bipedestación sin apoyo con un pie adelantado.

Instrucciones: «Ponga un pie justo delante del otro. Si le parece que no puede ponerlo justo delante, trate de avanzar lo suficiente el pie para que el talón quede por delante de los dedos del pie atrasado». (Haga una demostración.)

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Pierde el equilibrio mientras da el paso o está de pie.
- 1 Necesita ayuda para dar el paso, pero aguanta 15 segundos.
- 2 Capaz de dar un pasito sin ayuda y aguantar 30 segundos.
- 3 Capaz de poner un pie delante del otro sin ayuda y aguantar 30 segundos.
- 4 Capaz de colocar los pies en tándem sin ayuda y aguantar 30 segundos.

14. *Monopedestación.

Instrucciones: «Permanezca de pie sobre una sola pierna todo lo que pueda sin apoyarse en nada».

Graduación: Por favor, señale la categoría menor que más se ajuste.

- 0 Incapaz de intentarlo o necesita ayuda para no caerse.
- 1 Intenta levantar la pierna; es incapaz de aguantar 3 segundos, pero se mantiene de pie sin ayuda.
- 2 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 3 segundos.
- 3 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar 5 a 10 segundos.
- 4 Capaz de levantar la pierna sin ayuda y aguantar más de 10 segundos.

Puntuación total /56

Nota. Practicar sólo 6 ítems de los 14 (*) en la versión modificada de la escala. La puntuación máxima de la versión modificada es 36 puntos.

De FallProof de Debra J. Rose, 2003, Champaign, IL: Human Kinetics. Reproducido de Berg, 1992.

Anexo 2: Escala de Equilibrio Avanzado de Fullerton

ESCALA DE EQUILIBRIO AVANZADO DE FULLERTON

1. De pie con los pies juntos y los ojos cerrados.

Instrucciones: Junta los pies, cruza los brazos sobre el pecho, cierra los ojos cuando estés listo y mantén el cuerpo lo más quieto posible hasta que te diga que abras los ojos.

Puntuación:

- 0: Incapaz de adoptar la posición correcta sin ayuda.
- 1: Capaz de adoptar la posición correcta sin ayuda, pero incapaz de mantenerla o mantener los ojos cerrados más de 10 segundos.
- 2: Capaz de mantener la posición correcta con los ojos cerrados más de 10 segundos pero menos de 30 segundos.
- 3: Capaz de mantener la posición correcta con los ojos cerrados durante 30 segundos pero con estrecha vigilancia.
- 4: Capaz de mantener la posición correcta con los ojos cerrados y con seguridad durante 30 segundos.

2. Estirarse hacia delante con el brazo extendido para coger un objeto a la altura del hombro.

Instrucciones: Estírate hacia delante, coge el lápiz que tengo en la mano y vuelve a la posición inicial sin mover los pies. Pasados 2 o 3 segundos: Puedes mover los pies para coger el lápiz.

Puntuación:

- 0: Incapaz de coger el lápiz sin dar más de dos pasos.
- 1: Capaz de coger el lápiz pero dando dos pasos.
- 2: Capaz de coger el lápiz pero dando un paso.
- 3: Capaz de coger el lápiz sin mover los pies pero con supervisión.
- 4: Capaz de coger el lápiz con seguridad e independencia y sin mover los pies.

3. Vuelta de 360° a la derecha y a la izquierda.

Instrucciones: Da la vuelta completa, descansa y luego da otra vuelta completa en dirección opuesta.

Puntuación:

- 0: Necesita ayuda manual mientras gira.
- 1: Necesita estrecha supervisión o claves verbales mientras gira.
- 2: Capaz de girar 360° pero da más de cuatro pasos en ambas direcciones.
- 3: Capaz de girar 360° pero incapaz de completar la vuelta en cuatro pasos o menos en una dirección.
- 4: Capaz de girar 360° con seguridad dando cuatro pasos o menos en ambas direcciones.

4. Paso sobre y por encima de un escalón de 15,2 cm.

Instrucciones: Sube el pie derecho en el escalón, sube la pierna izquierda por encima del escalón y apoya el pie en el otro lado. Repite el movimiento en dirección opuesta iniciando la acción con la pierna izquierda.

Puntuación:

- 0: Incapaz de pisar el escalón sin perder el equilibrio o necesitar ayuda manual.
- 1: Capaz de pisar el escalón con la pierna dominante, pero con la pierna retrasada toca el escalón o lo rodea durante la fase de balanceo en ambas direcciones.
- 2: Capaz de pisar el escalón con la pierna dominante, pero la pierna retrasada toca el escalón o lo rodea durante la fase de balanceo en una dirección.
- 3: Capaz de completar correctamente el paso sobre y por encima del escalón en ambas direcciones, pero con estrecha supervisión en una o ambas direcciones.
- 4: Capaz de completar correctamente el paso sobre y por encima del escalón en ambas direcciones con seguridad y sin ayuda.

5. Caminar con los pies en tándem.

Instrucciones: Camina sobre la banda, con un pie delante del otro en línea recta de modo que los dedos de un pie toquen el talón del siguiente. Ya te diré cuándo parar.

Puntuación:

- 0: Incapaz de dar 10 pasos sin ayuda.
- 1: Capaz de dar 10 pasos con más de cinco interrupciones.
- 2: Capaz de dar 10 pasos con cinco o menos interrupciones.
- 3: Capaz de dar 10 pasos con dos o menos interrupciones.
- 4: Capaz de dar 10 pasos sin ayuda y sin interrupciones.

6. Monopedestación.

Instrucciones: Cruza los brazos sobre el pecho, levanta la pierna preferida del suelo (sin que toque la otra) y mantente en pie con los ojos abiertos todo el tiempo posible.

Puntuación:

- 0: incapaz de intentarlo o requiere ayuda para no caerse.
- 1: Capaz de levantar la pierna sin ayuda y mantener la posición más de 5 segundos.
- 2: Capaz de levantar la pierna sin ayuda y mantener la posición más de 5 pero menos de 12 segundos.
- 3: Capaz de levantar la pierna sin ayuda y mantener la posición 12 segundos o más pero menos de 20 segundos.
- 4: Capaz de levantar la pierna sin ayuda y mantener la posición 20 segundos.

7. Bipedestación sobre gomaespuma con los ojos cerrados.

Instrucciones: Sube a las almohadillas y permanece de pie con una distancia equivalente a la anchura de los hombros entre uno y otro pie. Cruza los brazos sobre el pecho y cierra los ojos cuando estés listo. Te diré cuándo tienes que abrir los ojos.

Puntuación:

- 0: Incapaz de pisar en blando o mantenerse de pie sin ayuda y con los ojos abiertos.
- 1: Capaz de pisar en blando sin ayuda y mantenerse de pie pero incapaz o sin deseo de cerrar los ojos.
- 2: Capaz de pisar en blando sin ayuda y mantenerse de pie con los ojos cerrados durante 10 segundos o menos.
- 3: Capaz de pisar en blando sin ayuda y mantenerse de pie con los ojos cerrados más de 10 segundos pero menos de 20.
- 4: Capaz de pisar en blando sin ayuda y mantenerse de pie con los ~~jos~~ cerrados durante 20 segundos.

8. Salto de longitud a dos pies.

Instrucciones: Salta lo más lejos posible con los pies juntos pero sin ponerte en peligro.

Puntuación:

- 0: Incapaz de intentar o intenta saltar con los dos pies, pero uno o ambos pies no se levantan del suelo.
- 1: Capaz de iniciar el salto a dos pies, pero uno de los pies se eleva o aterriza antes que el otro.
- 2: Capaz de realizar el salto a dos pies, pero incapaz de saltar más de la longitud de sus propios pies.
- 3: Capaz de realizar el salto a dos pies y superar una distancia mayor que la longitud de sus propios pies.
- 4: Capaz de realizar el salto a dos pies y superar una distancia mayor que el doble de la longitud de los pies.

9. Caminar girando la cabeza.

Instrucciones: Camina hacia delante girando la cabeza a izquierda y derecha a cada sonido del metrónomo. Yo te diré cuándo puedes parar.

Puntuación:

- 0: Incapaz de dar 10 pasos sin ayuda mientras gira la cabeza 30° a un ritmo dado.
- 1: Capaz de dar 10 pasos sin ayuda, pero incapaz de completar el número requerido de giros de 30° de la cabeza a un ritmo dado
- 2: Capaz de dar 10 pasos, pero se sale de la línea recta mientras realiza los giros de cabeza de 30° a un ritmo dado.
- 3: Capaz de dar 10 pasos en línea recta mientras realiza los giros de cabeza de 30° a un ritmo dado, pero los giros son menos de 30° en una o ambas direcciones.
- 4: Capaz de dar 10 pasos en línea recta mientras realiza el número requerido de giros de cabeza de 30° al ritmo establecido.

10. Control ortostático reactivo.

Instrucciones: Inclínate hacia atrás lentamente sobre mi mano hasta que te diga que pares.

Puntuación:

- 0: Incapaz de mantener el equilibrio erguido; sin intentos observables de dar un paso; requiere ayuda manual para recuperar el equilibrio.
- 1: Incapaz de mantener el equilibrio erguido; da menos de dos pasos y requiere ayuda manual para recuperar el equilibrio.
- 2: Incapaz de mantener el equilibrio erguido; da menos de dos pasos y es capaz de recuperar el equilibrio sin ayuda.
- 3: Capaz de mantener el equilibrio erguido; da uno o dos pasos pero es capaz de recuperar el equilibrio sin ayuda.
- 4: Capaz de mantener el equilibrio erguido; capaz de recuperar el equilibrio dando un solo paso.

Anexo 3: Consentimiento Informado



NEUROUSAL
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN NEURORREHABILITACIÓN
 Facultad de Enfermería y Fisioterapia
 Avda. Donante de Sangre, s/n 37007 - Salamanca
 anamar@usal.es
 TEL . (34) 923 294727

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título: "Investigación Clínica de la Neurorrehabilitación en Patología Neurológica de Daño Cerebral Adquirido"

Yo (Nombre y Apellidos) _____

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He leído la hoja de información que se me ha entregado

He hablado con el/la Investigador/a _____

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1º Cuando quiera
- 2º Sin tener que dar explicaciones
- 3º Sin que tenga ninguna repercusión negativa

Acepto voluntariamente participar en el Proyecto y autorizo el uso de toda la información obtenida. Entiendo que recibiré una copia firmada de este consentimiento informado.

Firma del participante: DNI:.....	Nombre y Firma del investigador:
Fecha:	Fecha:

REVOCACIÓN	
D/Dña.con DNI.....	
Revoco el consentimiento prestado a fecha de..... de	
Para la participación en el estudio "Investigación Clínica de la Neurorrehabilitación en Patología Neurológica de Daño Cerebral Adquirido" y que doy finalizado en el día de hoy.	
En, a de de	
Firma del participante:	Nombre y firma del investigador que informa: