

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE MÁSTER EN TERAPIA OCUPACIONAL

EN NEUROLOGÍA



EFICACIA DE LA TERAPIA OBSERVACIÓN-ACCIÓN A TRAVÉS DE REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA EN PACIENTE CON ACCIDENTE CEREBROVASCULAR CRÓNICO. ESTUDIO DE UN CASO

AUTOR: RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, MATILDE

Nº expediente: 374

TUTOR: MELLADO INIESTA, ELENA

Departamento de Patología y Cirugía. **Área** de Medicina física y Rehabilitación

Curso académico 2022 - 2023

Convocatoria de Junio de 2023

ÍNDICE

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	1
2. ABSTRACT AND KEY WORDS.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. METODOLOGÍA.....	6
4.1 Presentación del caso clínico	6
4.2 Procedimiento.....	6
4.2.1 Evaluación inicial	6
4.3 Recursos materiales	9
4.4 Modelos conceptuales, abordajes y técnicas seleccionadas para el caso.....	10
4.5 Intervención llevada a cabo.....	10
5. RESULTADOS.....	14
6. DISCUSIÓN.....	16
7. CONCLUSIÓN.....	16
8. BIBLIOGRAFÍA.....	17
9. ANEXOS.....	19



1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Introducción: La prevalencia de ACV aumenta progresivamente a partir de los 40 años. En España es la segunda causa de muerte en la población en general y la primera en mujeres. Las secuelas posteriores al ACV son heterogéneas y repercuten en la funcionalidad y en la calidad de vida de la persona que lo padece. La terapia observación-acción (TOA) es un enfoque de rehabilitación novedoso que tiene un papel potencial en el aprendizaje motor para la recuperación motora del miembro superior y combinándolo con la realidad virtual (RV) inmersiva se obtienen mejores resultados.

Objetivo: Evaluar la destreza manual en un paciente con ictus crónico, tras la intervención de TOA junto a RV inmersiva, así como observar si hay mejoras en las actividades de la vida diaria (AVD's).

Metodología: La intervención de TOA a través de RV inmersiva se llevó a cabo en el domicilio de la paciente durante 10 sesiones con una duración de 45 min por sesión, aumentando la complejidad de las actividades paulatinamente. Se realizó una valoración inicial con las escalas Box and Block, Nine Hole Peg Test, MAL y Abilhand, para valorar la destreza manual y la realización de las AVD's. Al finalizar la intervención se realizó una reevaluación para ver si habían cambiado los resultados.

Resultados: La paciente mejoró las puntuaciones en todas las escalas de valoración. Aumentó la destreza manual gruesa y fina, así como la cantidad y la calidad del movimiento, lo que ha repercutido positivamente en las AVDs.

Conclusión: La TOA junto a la RV inmersiva es un método eficaz para mejorar la función motora de la extremidad superior, en concreto la destreza manual después de un ictus crónico.

Palabras clave: ictus, terapia observación-acción, realidad virtual, destreza manual, AVD's,

2. ABSTRACT AND KEY WORDS

Background: The prevalence of stroke increases progressively from the age of 40 onwards. In Spain, it is the second leading cause of death in the general population and the leading cause of death in women. Post-stroke sequelae are heterogeneous and have an impact on the functionality and quality of life of the person suffering from a stroke. Observation-action therapy (OAT) is a novel rehabilitation approach that has a potential role in motor learning for upper limb motor recovery, combining it with immersive virtual reality (VR) for better outcomes.

Objective: To evaluate manual dexterity in a patient with chronic stroke, after the intervention of TOA together with immersive VR, as well as to observe if there are improvements in activities of daily living (ADL's).

Methodology: The TOA intervention through immersive VR was carried out at the patient's home during 10 sessions lasting 45 min per session, gradually increasing the complexity of the activities. An initial assessment was made with the Box and Block, Nine Hole Peg Test, MAL and Abilhand scales, to assess manual dexterity and the performance of ADLs. At the end of the intervention, a reassessment was carried out to see if the results had changed.

Results: The patient improved scores on all rating scales. Gross and fine manual dexterity increased, as well as the quantity and quality of movement, which has had a positive impact on ADLs.

Conclusion: OAT together with immersive VR is an effective method to improve upper extremity motor function, in particular manual dexterity after chronic stroke.

Keywords: stroke, action-observation therapy, virtual reality, manual dexterity, ADLs.

3. INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El Accidente Cerebrovascular (ACV) se produce cuando hay una pérdida de flujo sanguíneo a una parte del cerebro. Al no poder recibir el oxígeno y nutrientes que necesitan, las células cerebrales comienzan a morir en minutos. Esto puede causar un daño severo al cerebro, discapacidad permanente e incluso la muerte. Hay dos tipos de ictus: isquémico y hemorrágico (1). Los síntomas que se dan incluyen vértigo y mareos, alteración del nivel de conciencia, parestesia y entumecimiento, hemiplejía, disfunción del habla, ataxia de las extremidades, dolor de cabeza y alteraciones visuales (2). Las secuelas posteriores al ACV son heterogéneas, incluyen problemas de expresión y comprensión del lenguaje, disfunción somatosensorial, trastornos perceptivos, cognitivos y motores, con las consiguientes restricciones en la actividad y la participación y el impacto en la calidad de vida relacionada con la salud. También encontramos trastornos del equilibrio, postura y control postural, trastornos de la marcha (enlentecimiento de la marcha), espasticidad, problemas en la capacidad manipulativa, entre otros (3).

En cuanto a los principales factores de riesgo del ACV encontramos los siguientes: hipertensión es el factor de riesgo modificable más importante de accidente cerebrovascular; diabetes mellitus; tabaquismo; hiperlipidemia (colesterol alto); obesidad; inactividad física y la mala alimentación. Los cambios en el estilo de vida por sí solos tienen un impacto significativo en estos factores de riesgo y pueden disminuir el riesgo de enfermedad cerebrovascular hasta en un 55 % (4).

La prevalencia de enfermedad cerebrovascular en España es de 15,1 casos por 1.000 personas, hombres 15,9 y mujeres 14,3. La tasa de hospitalización ha sido de 21,3 por 10.000 habitantes en 2019, (23,5 en hombres y 19,2 en mujeres). La prevalencia aumenta progresivamente a partir de los 40 años, alcanzando los valores más elevados entre los 85 y los 94 años, 109,0 en hombres y 97,4 en mujeres. Los valores más elevados se observan en hombres prácticamente en todos los grupos de edad (5). Constituyen la segunda causa de mortalidad en la población general, y la primera en las mujeres (6). Según el INE en 2021 murieron en España 21.858 personas por ACV (7).

La terapia de Observación-Acción (TOA) es un enfoque de rehabilitación novedoso que tiene un papel potencial en el aprendizaje motor para la recuperación motora. La observación de acciones realizadas por otros activa en el usuario las mismas estructuras neuronales responsables de la ejecución real de esas mismas acciones. Por este motivo, mientras se observa a otras personas que realizan acciones cotidianas, las estructuras neuronales involucradas en la ejecución real de esas acciones se reclutan en el cerebro del observador como si realmente realizara la acción observada. Esta técnica tiene la potencialidad de entrenar acciones relacionadas con la boca, miembros superiores, miembros inferiores y tronco, aunque hasta ahora el foco ha estado en la recuperación de las funciones motoras de los miembros superiores. Una de las ventajas que se origina de la TOA es el hecho de que el tratamiento se puede adaptar fácilmente a las necesidades específicas de los usuarios. La TOA reconoce su base neurofisiológica en el descubrimiento de neuronas espejo en varias regiones de la corteza cerebral. Las neuronas espejo se propinan tanto en la ejecución de acciones dirigidas a un objetivo realizadas como por ejemplo con la mano, brazo... como en la observación de otro individuo que realiza la misma acción o una similar (8).

Hay argumentos en neurociencia sobre el sistema de neuronas espejo (SNE) humanas que apoyan varios principios de la terapia ocupacional, como el énfasis en la práctica clínica en acciones significativas, dirigidas a objetivos y ricas en contexto para mejorar los resultados. Se ha descubierto que estas acciones activan fuertemente el SNE durante la observación de la acción y pueden contribuir a una rehabilitación eficaz (9).

Según Jin-Cheol et al (10), el nivel de movimiento o el tipo de actividad de una parte del cuerpo durante la observación de una acción facilita la activación y modificación de las regiones cerebrales asociadas. Utilizaron EEG y Resonancia Magnética Funcional (RMF) para medir la activación del SNE. Vieron que el córtex sensoriomotor no sólo está activo durante la ejecución del movimiento, sino también mientras se observan los movimientos y acciones de los demás, a través de la activación del SNE. El SNE se activa fuertemente en el córtex premotor ventral, en el lóbulo parietal inferior y en el surco temporal superior. Concluyeron que la observación de actividades de la vida diaria como vestirse, desvestirse o caminar activa el SNE en pacientes con ictus.

Se ha demostrado que la activación de la corteza motora primaria ipsilesional está asociada con la recuperación motora de las extremidades superiores entre los usuarios de ACV mediante una gran cantidad de estudios de neuroimagen. La TOA facilita la recuperación motora de las extremidades superiores al activar las neuronas espejo, lo que hace que la corteza motora ipsilesional sea más receptiva al entrenamiento motor. Los autores recomiendan, realizar más estudios (11).

Según Borges et al (12) en una revisión sistemática la TOA puede mejorar la función motora del brazo y la mano y la dependencia en las actividades de la vida diaria.

En un estudio llevado a cabo por Jianming et al (13) se observó que la TOA combinada con la terapia tradicional usada como intervención en un grupo de personas que habían sufrido un ictus isquémico frente a la intervención tradicional en el grupo control, obtiene una mejora significativa en la función del movimiento de los miembros superiores. Por lo que, la TOA es una estrategia de terapia eficaz para la hemiplejía de las extremidades superiores en las actividades de la vida diaria en pacientes con ictus.

La TOA es una terapia en auge en neurorrehabilitación, ya que mejora los efectos beneficiosos del entrenamiento sobre la función motora en una mano parcialmente paralizada. Esto es una cuestión relevante para aproximadamente el 50% al 70% de los pacientes después de un accidente cerebrovascular (14).

Dentro de las posibilidades que nos ofrece la realidad virtual (RV) se encuentra también la activación del sistema de neuronas espejo. La RV es eficaz para mejorar la función de las extremidades superiores y de las actividades de la vida diaria cuando se utiliza como complemento a la intervención convencional (15). Cuando combinamos la TOA y la RV podemos aumentar los beneficios en la movilidad, la fuerza, la calidad y la cantidad de movimiento del miembro superior en pacientes con ictus crónico (16).

Justificación

Estudiada la evidencia científica, se puede justificar las razones por las que se realiza este proyecto de intervención. La TOA es una terapia muy interesante y de efectividad demostrada para poder aplicarla en pacientes que han sufrido un ictus, y obtener una mejora tanto en el movimiento de miembros superiores e inferiores como en la realización de las actividades de la vida diaria.

Objetivo general

Este proyecto tiene como objetivo evaluar la destreza manual en un paciente con ictus crónico, tras la intervención de TOA junto a la RV inmersiva, así como observar si hay mejoras en las actividades de la vida diaria.

4. METODOLOGÍA

4.1 Presentación del caso clínico

G.R, de 42 años de edad, empleada. En agosto de 2020 sufrió un ictus isquémico carotideo derecho del despertar. Criptogénico (trombectomía primaria). Tras varios años de rehabilitación en fisioterapia, logopedia y terapia ocupacional obtiene grandes mejoras a nivel de MMSS en hombro y codo y en la articulación del lenguaje. Actualmente recibe una sesión a la semana de terapia ocupacional a domicilio.

Siguiendo los principios de la Declaración de Helsinki y el Informe Belmont, se obtuvo el consentimiento informado escrito de la paciente y el proyecto adquirió la aprobación de investigación responsable de la Universidad Miguel Hernández con el siguiente código: TFM.MTO.EMI.MRR.230314. En el Anexo 1 se adjunta el consentimiento informado.

4.2 Procedimiento

En primer lugar, realizaremos una breve entrevista clínica para valorar las necesidades y dificultades que presenta en el desempeño ocupacional y una valoración inicial más exhaustiva con las escalas Box and Block Test, Nine Hole Peg Test, MAL y Abilhand. En base a los resultados de la evaluación inicial y según el establecimiento de objetivos consensuados con la paciente, elaboraremos el proceso de intervención dirigido a mejorar la destreza en las AVD, empleando la terapia observación-acción con realidad virtual. Por último, llevaremos a cabo una reevaluación al finalizar la intervención, utilizando las mismas escalas administradas en la evaluación inicial, para comparar los resultados.

4.2.1 Evaluación inicial

La evaluación se lleva a cabo en el domicilio de G.R (mismo lugar donde se procede a realizar la intervención). Actualmente presenta leve limitación en la supinación del antebrazo, alteración del control motor y fuerza a nivel de la muñeca y dedos de la mano izquierda, así como dificultad para

realizar las diferentes presas y pinzas. Tiene afectado el músculo extensor corto y largo del dedo pulgar, ya que mantiene el dedo en flexión y aducción y el dedo índice mantiene una ligera extensión metacarpo-falángica (MCF) y flexión interfalángicas, lo cual dificulta hacer correctamente la pinza bidigital pulgar-índice. Por ello, presenta una férula Relative Motion en los dedos índice y meñique para mantener la articulación MCF del dedo índice flexionado.

También presenta alteración a nivel sensitivo. En relación a la sensibilidad profunda es capaz de reconocer las partes de su MSI en el espacio (excepto en muñeca y dedos). Al colocarle la mano en una determinada posición (por ejemplo realizado pinza bidigital con el pulgar y el índice) no es capaz de recibir e interpretar la información de cómo están ubicados. En cuanto a la sensibilidad superficial percibe estímulos ligeros como el algodón y pinchazos con aguja correctamente en todos los dedos excepto en el meñique. Por último, en relación a la sensibilidad cortical confunde diferentes números sobre la palma de su mano.

De esta manera las herramientas de evaluación estandarizadas empleadas para obtener datos fiables del paciente son las siguientes:

- ❖ Nine Hole Peg Test: evalúa la destreza manipulativa fina a partir de un tablero con 9 orificios y un recipiente con 9 palitos. En el test, se le pide a la persona que coloque los palitos en los orificios lo más rápido posible y que una vez colocadas todas, las retire y devuelva al recipiente. Se mide cuánto tiempo tarda la persona en colocar y retirar los 9 palitos. Puntuaciones obtenidas Tabla 1.
- ❖ Box and Block Test: evalúa la destreza manual gruesa unilateral de la persona a partir de una caja con dos compartimentos y cubos. Es una prueba motora donde se le pide a la persona que agarre y transporte cubos de un compartimento a otro durante un minuto lo más rápido posible. Puntuaciones obtenidas Tabla 1.
- ❖ Motor Activity Log (MAL) (Anexo 2): valora la percepción de la cantidad y calidad de movimiento del brazo afecto en la realización de las AVD. Algunas de las actividades planteadas en esta escala las realiza con la mano dominante, igual que antes de la lesión.

En relación a la cantidad de movimiento, emplea su brazo más débil la mitad que antes del ictus o muy raramente.

En cuanto a la calidad del movimiento de su brazo afecto para realizar algunas actividades planteadas, manifiesta una calidad de movimiento pobre o suficiente.

Puntuaciones obtenidas Tabla 2.

- ❖ Abilhand-stroke (Anexo 3): es un cuestionario que valora la habilidad manual mediante una entrevista para detectar la dificultad percibida por el propio usuario. Una vez administrada la escala se hace un análisis en línea (de Rash) que convierte las puntuaciones brutas del cuestionario en una medida lineal de habilidad manual, de acuerdo con la calibración de la escala establecida para pacientes con ACV crónico. Puntuaciones obtenidas Figura 1 y tabla 3.

Tabla 1: Puntuaciones obtenidas en las escalas de valoración Nine Hole Peg Test y el Box and Block Test

	Nine Hole Peg Test	Box and Block Test
Mano dominante (derecha)	21.92" los 9 palitos	67 bloques transportados en 1 min
Mano afectada (izquierda)	4 palitos en 1 min y 22". Solo quitarlos. (No aplicable)	11 bloques transportados en 1 min

Tabla 2: Puntuaciones obtenidas en la escala de valoración MAL

	Escala de uso	Escala de calidad
Puntuación	$57/19=3$; Se divide sobre 19 ítems (ya que se eliminan los ítems que responde NO)	$48/19=2.52$

Figura 1: Puntuaciones escala ABILHAND

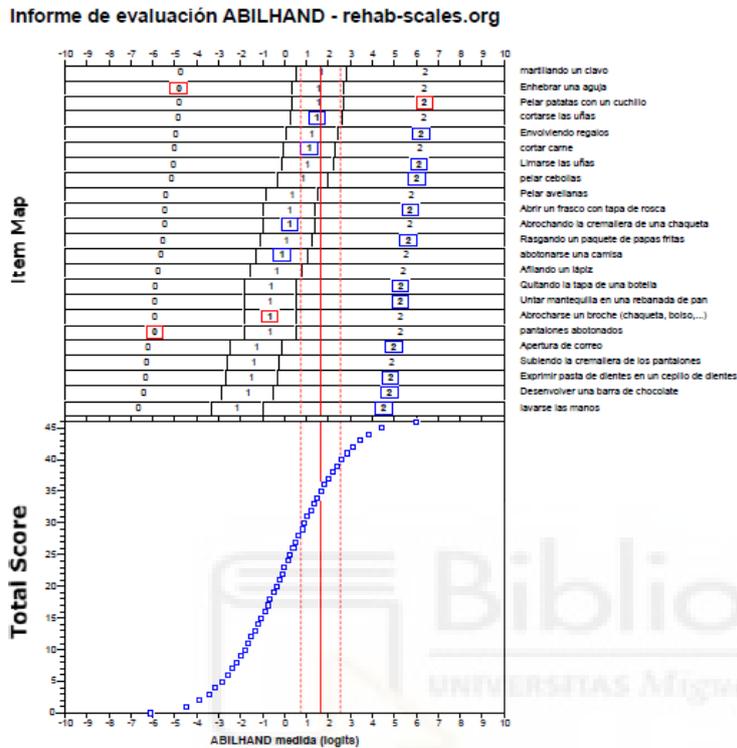


Tabla 3: Puntuaciones escala Abilhand

ABILHAND	Puntuación del paciente	Respuestas faltantes	Medida del paciente	Error estándar
	29 (19 ítems puntuados de 23)	4	1,662 logits (64 % de logits)	0,446 logits (4% de logits)

4.3 Recursos materiales

Para la realización de este proyecto se precisa de un espacio bien iluminado en el domicilio de la paciente, gafas de RV, un teléfono móvil (con la aplicación VR Video Player) y diferentes objetos de la vida diaria para el diseño de las actividades.

4.4 Modelos conceptuales, abordajes y técnicas seleccionadas para el caso.

El principal marco en el que nos basamos es el marco de referencia teórico del aprendizaje y control motor, el cual se basa en conceptos interdisciplinarios sobre cómo se desarrolla y se aprende el control motor (17).

Cabe destacar, por un lado, que el aprendizaje motor es el conjunto de procesos internos asociados a la práctica y la experiencia, que producen cambios relativamente permanentes en la capacidad de producir actividades motoras, a través de una habilidad específica (18). Por otro lado, el control motor es la naturaleza del aprendizaje motor y la capacidad de producir movimientos voluntarios hacia un fin, en función de las demandas de la tarea y del contexto (17).

Este marco de referencia se basa en la teoría dinámica de sistemas, donde la conducta motora es vista como la interacción dinámica entre las características del sujeto (sensorio-motoras, perceptivas, cognitivas, etc), el contexto (físico, virtual, temporal, etc) y las ocupaciones que deben ser realizadas para permitir al sujeto alcanzar los roles deseados (17).

La principal técnica utilizada para nuestro caso es la terapia observación-acción, descrita anteriormente.

4.5 Intervención llevada a cabo

Se llevaron a cabo 10 sesiones durante los meses de marzo y abril en el domicilio de la paciente. Cabe destacar que debido a festividades la intervención se ha alargado hasta primeros de mayo.

En cada sesión, realizamos una actividad con una dificultad media, la cual se va a dividir en 3 actos motores. Anteriormente, se graban 3 vídeos uno para cada acto motor de un minuto de duración, en la perspectiva de primera persona. Posteriormente, se coloca delante de la paciente encima de la mesa los objetos necesarios para hacer la actividad y le damos las gafas de realidad virtual para que se las coloque. A continuación, le ponemos el primer vídeo del primer acto motor durante 3 minutos, después la paciente tiene que imaginar lo que ha visto en el vídeo durante 2 minutos y finalmente tiene que ejecutar la acción que ha visto con los mismos objetos durante 1 minuto. Esta secuencia se repetirá con los demás actos motores, por lo que la intervención tendrá una duración de 18 minutos. Al finalizar la secuencia de cada

acto motor se le pide a G.R que nos dé una puntuación de cómo le ha parecido la actividad, siendo 10 lo más fácil y 0 imposible.

Las actividades planteadas son realizadas con objetos de la vida diaria, empezando con actividades que impliquen unas habilidades manuales con diferentes agarres y pesos y en diferentes posiciones. Vamos aumentando la complejidad de la tarea pasando de actividades que requieren una motricidad más gruesa a actividades de motricidad más fina, consiguiendo así una mayor destreza manual.

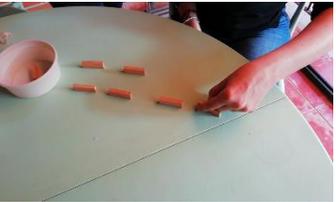
Hay que mencionar que la paciente aparte de llevar a cabo las sesiones con la terapeuta, realiza actividades de visionado de los vídeos anteriormente vistos en las sesiones en diferentes perspectivas en su domicilio.

A continuación, se muestran en la tabla 4 algunas actividades llevadas a cabo en la intervención y la puntuación que la paciente se pone al realizar cada acto motor, siendo 10 lo más fácil y 0 imposible:



TABLA 4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

<p>SEMANA 1</p>	<p>Evaluación inicial de las escalas Box and Block y el Nine Hole Peg Test</p>
<p>SEMANA 2</p>	<p>Evaluación inicial de las escalas MAL y ABILHAND</p>
<p>SEMANA 3</p>	<p>Actividad 1: Coger una botella de plástico con un poco de agua y verterla a un vaso</p> <p>-<u>Primer acto motor</u>: agarrar la botella de plástico con la mano izquierda. Nota que se pone la paciente: 5</p> <p>-<u>Segundo acto motor</u>: tumbar la botella a la altura del vaso y echar agua. Nota que se pone la paciente: 6</p> <p>-<u>Tercer acto motor</u>: dejar la botella en la mesa y soltarla. Nota que se pone la paciente: 4</p> 
<p>SEMANA 4</p>	<p>Actividad 2: Coger y sacar ropa de un cajón con la mano izquierda y dejarla encima de la mesa.</p> <p>-<u>Primer acto motor</u>: Agarrar la ropa con la mano izquierda y volver a poner la mano abierta encima de la mesa. Nota que se pone: 8</p> <p>-<u>Segundo acto motor</u>: Sacar cada prenda de uno en uno. Nota que se pone: 6</p> <p>-<u>Tercer acto motor</u>: Soltar cada prenda y dejar la mano abierta encima de la mesa. Nota que se pone: 9</p> <p>Actividad 3: Coger un bote de mosquitos con un poco de peso y meterlo en un cajón vacío</p> <p>-<u>Primer acto motor</u>: Agarrar el bote con la mano izquierda y volver a poner la mano abierta encima de la mesa. Nota que se pone: 8</p> <p>-<u>Segundo acto motor</u>: Meter el bote dentro del cajón con la mano izquierda. Nota que se pone: 8</p> <p>-<u>Tercer acto motor</u>: Sacar el bote del cajón y soltarlo fuera del cajón. Nota que se pone: 6</p>  

<p>SEMANA 5</p>	<p>Actividad 4: Coger un bote de detergente con peso con la mano izquierda y pasarlo por encima de un servilletero, de un lado a otro.</p> <p>-<u>Primer acto motor:</u> Agarrar el bote de detergente con la mano izquierda, y posteriormente dejar la mano apoyada en la mesa. Nota que se pone: 9</p> <p>-<u>Segundo acto motor:</u> Pasar el bote de detergente al otro lado del servilletero. Nota que se pone: 9</p> <p>-<u>Tercer acto motor:</u> Soltar el bote encima de la mesa. Nota que se pone: 5</p>	
<p>SEMANA 6</p>	<p>VACACIONES SEMANA SANTA</p>	
<p>SEMANA 7</p>	<p>Actividad 5: Coger rectángulos de madera colocados horizontalmente sobre la mesa y meterlos en una caja</p> <p>-<u>Primer acto motor:</u> Agarrar las piezas de madera de una en una con la mano izquierda. Nota que se pone: 4</p> <p>-<u>Segundo acto motor:</u> Trasladar las piezas de madera a la caja. Nota que se pone: 5</p> <p>-<u>Tercer acto motor:</u> Soltar las piezas en la caja. Nota que se pone: 6</p>	
<p>SEMANA 8</p>	<p>Actividad 6: Coger rectángulos de madera, ponerlos de pie encima de una caja de zapatos y echarlos en una caja pequeña.</p> <p>-<u>Primer acto motor:</u> Coger las piezas con la mano izquierda. Nota que se pone: 5</p> <p>-<u>Segundo acto motor:</u> Llevarlas encima de la caja y ponerlas de pie. Nota que se pone: 6</p> <p>-<u>Tercer acto motor:</u> Coger las piezas de la caja y echamos a una caja pequeña. Nota que se pone: 7</p>	
<p>SEMANA 9</p>	<p>Actividad 7: Coger espirales de pasta con la mano izquierda, meterlos en los agujeros de una caja un poco más alta que la anterior actividad, sacarlos y echarlos en una caja pequeña</p> <p>-<u>Primer acto motor:</u> Agarrar la pasta con la mano izquierda. Nota que se pone: 3</p> <p>-<u>Segundo acto motor:</u> meterlos en los agujeros de la caja más alta. Nota que se pone: 6</p> <p>-<u>Tercer acto motor:</u> sacarlos de la caja y soltarlos en la otra caja pequeña. Nota que se pone: 8</p>	
<p>SEMANA 10</p>	<p>Reevaluación</p>	

5. RESULTADOS

Tras la intervención, se realizó una reevaluación con las escalas administradas en la evaluación inicial. Conforme íbamos desarrollando la intervención, retiramos la férula que llevaba en los dedos para mantener la flexión de la articulación MCF del dedo índice de la mano izquierda. A veces se muestran movimientos asociados en la mano no afecta a la vez que realiza las actividades con la mano izquierda. Cabe mencionar, que las actividades que demandan una destreza manual más gruesa, ya que los objetos son más grandes, le requiere una mayor dificultad a la hora de soltar, mientras que para las actividades de motricidad más fina presenta dificultad en el agarre del objeto. Por otro lado, el movimiento de la muñeca ha mejorado, adoptando una posición más funcional.

En la escala de valoración Box and Block en un minuto ha trasladado 14 bloques con la mano afecta mientras que en la valoración inicial trasladó 11 bloques por lo que ha aumentado el número de bloques trasladados, con esto podemos decir que la destreza en la motricidad gruesa ha mejorado. En cuanto a la escala Nine Hole Peg test, ha pasado de colocar solo 4 palitos en 1 min y 22 seg (no se pudo completar la prueba) a colocar los 9 palitos y retirarlos en 2 minutos y 9 segundos, por lo que ha mejorado su destreza en la motricidad fina. En la escala MAL, ha aumentado la puntuación en la calidad de movimiento pasando de 2.52 a 3.52 y en la cantidad de movimiento de 3 a 3.52, por lo que ha usado más su mano afectada y su calidad de movimiento es mejor. Por último, en la escala Abilhand también ha aumentado la puntuación pasando de 29 a 32 puntos.

A continuación se muestra en la tabla 5 las puntuaciones obtenidas en la reevaluación en las escalas de valoración en comparación con las puntuaciones obtenidas en la valoración inicial:

Tabla 5: comparación de resultados pre-intervención y post-intervención

HERRAMIENTAS DE VALORACIÓN	PRE- INTERVENCIÓN		POST-INTERVENCIÓN	
	Mano no afectada (derecha)	Mano afectada (izquierda)	Mano no afectada:	Mano afectada:
Nine Hole Peg Test	21.92" los 9 palitos (ponerlos y quitarlos)	4 palitos en 1 min y 22" (sólo ponerlos) (No válido)	18,69" los 9 palitos (ponerlos y quitarlos)	2 min y 09 seg los 9 palitos (ponerlos y quitarlos)
Box and Block Test	67 bloques transportados en 1 min	11 bloques transportados en 1 min	75 bloques transportados en 1 min	14 bloques transportados en 1 min
Escala de valoración MAL	Escala de uso: $57/19= 3$ (Se divide sobre 19, ya que se eliminan los ítems que responde NO)		Escala de uso: $70,5/20= 3.52$	
	Escala de calidad: $48/19=2.52$		Escala de cantidad: $70,5/20=3.52$	

Escala	PRE- INTERVENCIÓN			POST-INTERVENCIÓN		
	Puntuación:	Respuestas faltantes:	Medida del paciente:	Puntuación:	Respuestas faltantes:	Medida del paciente
ABILHAND	29	4	1,662 logits (64 % de logits)	32	4	2.145 logits (68% de logits)

6. DISCUSIÓN

Analizando los resultados obtenidos, podemos observar mejoras en la destreza manual (tanto en la velocidad de movimiento como en el control motor), así como en la implicación de la paciente en las AVD's. Por lo que obtenemos resultados similares a las investigaciones previas, es decir la TOA ha facilitado la recuperación motora de la extremidad superior (nivel de muñeca y dedos) activando las neuronas espejo, lo que hace que la corteza motora ipsilesional sea más receptiva al entrenamiento motor (11),

Cabe destacar, que la paciente ha sido más consciente de integrar su mano afectada en la realización de las actividades de la vida diaria conforme se iba desarrollando el tratamiento, mejorando así su cantidad de uso y calidad del movimiento de su mano afectada.

En cuanto a las limitaciones del proyecto cabe mencionar que el número de muestra ha sido muy pequeño (un caso clínico), así como el número de sesiones muy reducido (10). Nos gustaría haber llevado a cabo una reevaluación a los 3-6 meses para ver si se mantiene el aprendizaje motor pero debido al tiempo limitado del proyecto no ha sido posible.

7. CONCLUSIÓN

La TOA junto a la RV es un método eficaz para mejorar la función motora de la extremidad superior, en concreto la destreza manual después de un ictus, ya que se activan las neuronas espejo de varias regiones de la corteza cerebral, facilitando así un aprendizaje motor. La RV inmersiva aumenta el efecto de la TOA.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Accidente cerebrovascular [Internet]. National Library of Medicine; [citado 1 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/stroke.html>
2. H Buck B, Akhtar N, Alrohimi A, Khan K, Shuaib A. Stroke mimics: incidence, aetiology, clinical features and treatment. *Ann Med.* 2021;53(1):420-36.
3. Mansfield A, Inness EL, Mcilroy WE. Stroke. *Handb Clin Neurol.* 2018;159:205-28.
4. Caprio FZ, Sorond FA. Cerebrovascular Disease: Primary and Secondary Stroke Prevention. *Medical Clinics of North America.* 1 de marzo de 2019;103(2):295-308.
5. Muñoz JF, Alfaro M, Aguilera M, Estirado A, Calcerrada N, Lozano JA. Informe Anual del Sistema Nacional de Salud [Internet]. 2020-2021. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnuaISNS2020_21/INFORME_ANUAL_2020_21.pdf
6. Brea A, Laclaustra M, Martorell E, Pedragosa À. Epidemiología de la enfermedad vascular cerebral en España. *Clin Investig Arterioscler.* 1 de noviembre de 2013;25(5):211-7.
7. Defunciones por causas (lista reducida) por sexo y grupos de edad (7947) [Internet]. INE. [citado 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=7947#!tabs-tabla>
8. Buccino G. Action observation treatment: a novel tool in neurorehabilitation. *Phil Trans R Soc B.* 5 de junio de 2014;369(1644):20130185.
9. Liew SL, Garrison KA, Werner J, Aziz-Zadeh L. The Mirror Neuron System: Innovations and Implications for Occupational Therapy. *OTJR: Occupation, Participation and Health.* junio de 2012;32(3):79-86.
10. Kim JC, Lee HM. EEG-Based Evidence of Mirror Neuron Activity from App-Mediated Stroke Patient Observation. *Medicina (Kaunas).* 17 de septiembre de 2021;57(9):979.
11. Zhang B, Kan L, Dong A, Zhang J, Bai Z, Xie Y, et al. The effects of action observation training on improving upper limb motor functions in people with stroke: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One.* 2019;14(8):e0221166.

12. Borges LR, Fernandes AB, Melo LP, Guerra RO, Campos TF. Action observation for upper limb rehabilitation after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 31 de octubre de 2018;10:CD011887.
13. Fu J, Zeng M, Shen F, Cui Y, Zhu M, Gu X, et al. Effects of action observation therapy on upper extremity function, daily activities and motion evoked potential in cerebral infarction patients. *Medicine* [Internet]. octubre de 2017 [citado 21 de diciembre de 2022];96(42). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5662360/>
14. Celnik P, Webster B, Glasser DM, Cohen LG. Effects of action observation on physical training after stroke. *Stroke.* junio de 2008;39(6):1814-20.
15. Laver KE, Lange B, George S, Deutsch JE, Saposnik G, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev.* 20 de noviembre de 2017;11:CD008349.
16. Muñoz Boje R, Calvo-Muñoz I. Efectos de la terapia de realidad virtual en el miembro superior en pacientes con ictus: revisión sistemática. *Rehabilitación.* Enero de 2018;52(1):45-54.
17. Sánchez Cabeza, A. *Terapia ocupacional en disfunciones físicas.* Madrid: Síntesis; 2015.
18. Cano-de-la-Cuerda R, Molero-Sánchez A, Carratalá-Tejada M, Alguacil-Diego IM, Molina-Rueda F, Miangolarra-Page JC, et al. Teorías y modelos de control y aprendizaje motor. Aplicaciones clínicas en neurorehabilitación. *Neurología.* Enero de 2015;30(1):32-41.

9. ANEXOS

ANEXO 1: Consentimiento informado

D.como participante voluntario en el presente proyecto, de años de edad, con domicilio en y DNI N°

DECLARO:

Que el/la investigador/a D/Dña....., me ha explicado que:

1.- Identificación, descripción y objetivos del procedimiento.

El presente proyecto de intervención para el desarrollo del Trabajo Fin de Máster (TFM), es realizado por Matilde Rodríguez Rodríguez, estudiante del Máster Terapia Ocupacional en Neurología en la Universidad Miguel Hernández.

El propósito de este proyecto, es evaluar la destreza manual en un paciente con ictus crónico, tras la terapia de observación-acción junto a realidad virtual inmersiva, así como observar si hay mejoras en las actividades de la vida diaria.

2.- Beneficios que se espera alcanzar

Yo no recibiré ninguna compensación económica ni otros beneficios, sin embargo, si la intervención tuviera éxito, podría ayudar en el futuro al mejor manejo de estos pacientes por parte de los clínicos responsables, y ver mejoras a nivel funcional para realizar de manera autónoma las actividades de la vida diaria.

3.- Alternativas razonables

La decisión de participar en este proyecto es totalmente voluntaria, pudiendo negarme e incluso pudiendo revocar mi consentimiento en cualquier momento, sin tener que dar ninguna explicación.

4.- Consecuencias previsibles de su realización y de la no realización

Si decido libre y voluntariamente permitir la evaluación de mis datos, tendré derecho a decidir ser o no informado de los resultados de la intervención.

5.- Riesgos frecuentes y poco frecuentes

La evaluación de mis datos clínicos, demográficos y de antecedentes nunca supondrá un riesgo adicional para mi salud.

6.- Riesgos y consecuencias en función de la situación clínica personal del paciente y con sus circunstancias personales o profesionales

.....
.....

7.- Protección de datos personales y confidencialidad.

La información sobre mis datos personales y de salud será incorporada y tratada en una base de datos informatizada cumpliendo con las garantías que establece el Reglamento General de Protección de Datos, así como la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Asimismo, se me ha informado que tengo la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de datos de carácter personal, en los términos previstos en la normativa aplicable.

Si decidiera revocar el consentimiento que ahora presto, mis datos no serán utilizados en ninguna investigación después de la fecha en que haya retirado mi consentimiento, si bien, los datos obtenidos hasta ese momento seguirán formando parte de la investigación.

Además de los derechos que ya conoce (acceso, modificación, oposición y cancelación de datos) ahora también puede limitar el tratamiento de datos que sean incorrectos, solicitar una copia o que se trasladen a un tercero (portabilidad) los datos que usted ha facilitado para el estudio. Para ejercitar sus derechos, diríjase al investigador principal del estudio. Así mismo tiene derecho a dirigirse a la Agencia de Protección de Datos si no quedara satisfecho.

Yo entiendo que:

Mi elección es voluntaria, y que puedo revocar mi consentimiento en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Otorgo mi consentimiento para que la Universidad Miguel Hernández utilice mis datos para intervenciones de terapia ocupacional, manteniendo siempre mi anonimato y la confidencialidad de mis datos.

La información y el presente documento se me han facilitado con suficiente antelación para reflexionar con calma y tomar mi decisión libre y responsablemente.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo y el facultativo que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

Observaciones:

.....

Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y en tales condiciones estoy de acuerdo y **CONSIENTO PERMITIR EL USO DE MIS DATOS CLÍNICOS Y DEMOGRÁFICOS PARA LA INTERVENCIÓN.**

En de de 20...

Firma de la participante

Firma del investigador

Fdo.:

Fdo.:.....

(Nombre y dos apellidos)

(Nombre y dos apellidos)

Anexo 2: Motor Activity Log (MAL):

UAB Training for CI Therapy – Traducido por la Asoc. Terapias Intensivas en Neurorehabilitación TIN

SID _____ Nombre _____ Fecha _____ Visita _____ Administrador _____

Hoja de Registro Motor Activity Log (UE MAL)

Escala de uso Escala de calidad

- | | | | |
|--|-------|-------|---|
| 1. Encender la luz con interruptor | _____ | _____ | si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____ |
| 2. Abrir un cajón | _____ | _____ | si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____ |
| 3. Coger una prenda de ropa del cajón | _____ | _____ | si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____ |
| 4. Coger el teléfono | _____ | _____ | si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____ |
| 5. Limpiar la encimera u otra superficie | _____ | _____ | si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____ |
| 6. Salir del coche
<i>(solo incluye el movimiento que se precisa para mover el cuerpo de sentado a de pie fuera del coche, una vez que la puerta está abierta).</i> | _____ | _____ | si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____ |
| 7. Abrir la nevera | _____ | _____ | si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____ |
| 8. Abrir una puerta girando el pomo/ picaporte | _____ | _____ | si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____ |
| 9. Usar el mando a distancia de la TV | _____ | _____ | si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____ |
| 10. Lavarse las manos
<i>(incluye enjabonar y enjuagar las manos; no abrir y cerrar el agua con la maneta del grifo).</i> | _____ | _____ | si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____ |

Códigos para recoger las respuestas "no":

1. "Utilicé mi brazo no afecto por completo." (asignar "0").
2. "Alguien lo hizo por mí." (asignar "0").
3. "Nunca hago esa actividad, con o sin ayuda de alguien porque es imposible". Por ejemplo, peinarse en personas calvas. (asignar, "N/A" y eliminarla de la lista de ítems).
4. "A veces hago esa actividad, pero no he tenido oportunidad desde la última vez que respondí a estas preguntas.", (poner la misma puntuación que la última vez que pasó este ítem).
5. Hemiparesia en la mano no dominante. (solo aplicable a la tarea N. 24; marcar "N/A" y eliminarlo de la lista de ítems).

SID _____ Nombre _____ Fecha _____ Visita _____ Administrador _____

Escala de uso Escala de calidad

11. Abrir o cerrar el grifo _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
utilizando la maneta/rosca _____ Comentarios _____
12. Secarse las manos _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____
13. Ponerse los calcetines _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____
14. Quitarse los calcetines _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
Comentarios _____
15. Ponerse los zapatos _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
(incluye atarse los cordones y abrochar velcros) _____ Comentarios _____
16. Quitarse los zapatos _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
(incluye desatar los cordones y desabrochar velcros) _____ Comentarios _____
17. Levantarse de una silla _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
con reposabrazos _____ Comentarios _____
18. Retirar una silla de la mesa _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
antes de sentarse _____ Comentarios _____
19. Tirar de la silla hacia la mesa _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
una vez sentado _____ Comentarios _____
20. Coger un vaso, botella, _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
copa, o lata (no necesariamente _____
incluye beber) _____ Comentarios _____

Códigos para recoger las respuestas "no":

1. "Utilicé mi brazo no afecto por completo." (asignar "0").
2. "Alguien lo hizo por mí." (asignar "0").
3. "Nunca hago esa actividad, con o sin ayuda de alguien porque es imposible". Por ejemplo, peinarse en personas calvas. (asignar, "N/A" y eliminarla de la lista de ítems).
4. "A veces hago esa actividad, pero no he tenido oportunidad desde la última vez que respondí a estas preguntas." (poner la misma puntuación que la última vez que pasó este ítem).
5. Hemiparesia en la mano no dominante. (solo aplicable a la tarea N. 24; marcar "N/A" y eliminarlo de la lista de ítems).

SID _____ Nombre _____ Fecha _____ Visita _____ Administrador _____

Escala de uso Escala de calidad

21. Cepillarse los dientes _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
(no incluye la preparación del cepillo o cepillar las dentaduras postizas a menos que éstas estén dentro de la boca)
 Comentarios _____
22. Ponerse la base de maquillaje, loción o crema de afeitado en la cara _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
 Comentarios _____
23. Usar una llave para abrir la puerta _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
 Comentarios _____
24. Escribir en un papel _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
(Si la mano usada previo al ictus es la más afectada puntuar; si la mano no afectada pre-ictus es la más afectada, eliminar ítem y marcar N/A)
 Comentarios _____
25. Llevar un objeto en la mano _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
(llevar colgado un objeto sobre el brazo no se acepta)
 Comentarios _____
26. Usar un tenedor o cuchara para comer _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
(se refiere a la acción de llevar la comida hacia la boca con el tenedor o la cuchara)
 Comentarios _____
27. Peinarse _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
 Comentarios _____
28. Coger una taza por el asa _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
 Comentarios _____
29. Abotonarse una camisa _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
 Comentarios _____
30. Comer la mitad de un sándwich u otra comida con los dedos _____ si responde no, por qué? (usar código) _____
 Comentarios _____

Códigos para recoger las respuestas "no":

1. "Utilicé mi brazo no afecto por completo." (asignar "0").
2. "Alguien lo hizo por mí." (asignar "0").
3. "Nunca hago esa actividad, con o sin ayuda de alguien porque es imposible". Por ejemplo, peinarse en personas calvas. (asignar, "N/A" y eliminarla de la lista de ítems).
4. "A veces hago esa actividad, pero no he tenido oportunidad desde la última vez que respondí a estas preguntas.", (poner la misma puntuación que la última vez que pasó este ítem).
5. Hemiparesia en la mano no dominante. (solo aplicable a la tarea N. 24; marcar "N/A" y eliminarlo de la lista de ítems).

Posibles Razones Para el No Uso del Brazo Débil para la Actividad:

Razón A. “He utilizado solamente mi brazo no afectado.”

Razón B. “Alguien lo hizo por mí.”

Razón C. “Nunca hago esa actividad, con o sin ayuda porque es imposible.” Por ejemplo, la actividad de peinarse en personas calvas.

Razón D. “Algunas veces hago esa actividad, pero no he tenido la oportunidad de hacerlo desde la última vez que respondí a estas preguntas.”

Razón E. “Es una actividad que normalmente hacía sólo con mi mano dominante antes del ictus, y continúo haciéndola solo con mi mano dominante ahora.”



Anexo 3: Abilhand-stroke

ABILHAND-Stroke - Medida de habilidad manual				
Versión en español - España				
Paciente _____		Fecha _____		
Qué tan DIFÍCILES le resultan las siguientes actividades?	Imposible	difícil	Facil	?
1. Subir la cremallera del pantalón				
2. Pelar cebollas				
3. Sacarle punta a un lápiz manual				
4. Destapar la tapa metálica de una botella usando un destapador				
5. Limarse las uñas				
6. Pelar papas con un cuchillo				
7. Abotonar pantalones				
8. Abrir un frasco con tapa de rosca				
9. Cortarse las uñas				
10. Abrir un paquete de patatas fritas				
11. Desenvolver una tableta de chocolate				
12. Clavar un clavo				
13. Untar mantequilla sobre una rebanada de pan				
14. Lavarse las manos				
15. Abotonar una camisa				
16. Enhebrar una aguja				
17. Cortar carne				
18. Envolver regalos				
19. Cerrar la cremallera de una chaqueta				
20. Abrochar un botón automático (de una chaqueta, bolsa, etc.)				
21. Pelar avellanas				
22. Abrir la correspondencia				
23. Poner pasta de dientes sobre el cepillo de dientes				