

Universidad de Belgrano

Facultad de Humanidades

Licenciatura en Psicología



“La Imaginación motora como recurso para la rehabilitación de personas con discapacidad motora desde la perspectiva neuropsicológica”

Trabajo Final de Carrera
Fecha de presentación: Febrero 2023

Alumna: Mora Sapag

Matrícula: 21589

ID: 159430

Tutora: Agustina Marcial

Índice

Resumen	2
Introducción	3
Presentación del tema	3
Problema y pregunta de investigación	6
Relevancia de la temática	6
Objetivos generales y específicos	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos	7
Alcances y límites del trabajo	7
Antecedentes	7
Estado del arte	10
Marco teórico	12
Desarrollo metodológico	14
Procedimiento	14
Índice comentado	15
Capítulo I: Sustratos neurales de la imaginación mental y motora	16
1.1. La representación motora	16
1.2. Neurofisiología de la imagen motora y de la actividad motora	20
1.3. Neuroplasticidad y sus implicancias en la rehabilitación	24
Capítulo II: El rol del psicólogo en la rehabilitación motora a partir de la imaginación motora	28
2.1 La rehabilitación neuropsicológica de la persona con discapacidad y la importancia de la psicología	28
2.2 El rol del neuropsicólogo en la imaginación motora	30
Conclusión	34
Referencias Bibliográficas	36

Resumen

En el presente trabajo se indaga acerca de los alcances y beneficios que presenta la imaginación motora como recurso para la rehabilitación de personas adultas con discapacidad motora producto de un accidente cerebrovascular, desde la perspectiva neuropsicológica.

Se demuestra además, la importancia del rol del psicólogo en el ámbito de la rehabilitación, trabajando de manera interdisciplinaria con neurólogos, médicos, fisioterapeutas, psiquiatras y kinesiólogos, entre otros profesionales y detallando la similitud que presentan los cambios neurológicos en la actividad motora y en la imaginación. Esto último demuestra la capacidad de rehabilitación o de acompañamiento del movimiento motor a partir de la técnica nombrada. Se tiene en cuenta el modelo social de la diversidad funcional para las personas con discapacidad, considerando así un enfoque de integración e interacción social y la mejoría en la calidad de vida como en la salud del individuo tratado. De esta manera, la tesina consta de relevancia teórica y social.

Palabras clave: imaginación motora, rehabilitación, discapacidad motora, neuropsicología, accidente cerebrovascular

Introducción

Presentación del tema

En el presente trabajo indagaremos acerca de la imaginación motora (IM) como técnica para la rehabilitación de personas con discapacidad motora, desde una mirada neuropsicológica. Asimismo, nos centraremos en adultos de entre 40 a 60 años que tengan daño cerebral. Específicamente, hablaremos de la discapacidad motora parcial, no total, en el accidente cerebrovascular (ACV) o ictus debido a una lesión. La misma se divide en la categoría isquémica y en la hemorrágica. Nos centraremos en la primera ya que prevalece en la sociedad, aunque de igual forma nos interesa adentrarnos especialmente en la IM como recurso específico para diversos tratamientos.

La imaginación es el proceso de percepción en ausencia de un estímulo externo (Eaves, Riach, Holmes & Wright, 2016, p. 4). Las imágenes pueden referir a todos los sentidos, ya sea la imaginería visual, auditiva, motora, táctil, olfativa o gustativa (Martínez, 2013, pp. 41 y 43). El objeto de estudio será la IM, considerada un tratamiento relativamente nuevo para la Neurociencia, que se encuentra dentro de la categoría de la imaginación mental. Dentro de este constructo, la IM refiere a la representación mental de un acto sin comprometer su ejecución real (Guillo, Di Rienzo, MacIntyne, Moran & Collet, 2012, p. 1). Involucra dos modalidades de evocación mental: la generación visual (externa) y la kinestésica (interna) de movimiento, utilizándose para reeducar una función cortical y mejorar el rendimiento de la persona. Además, por un lado, evoca la información de manera intencionada, denominada explícita, y por el otro evoca los procesos no intencionados, denominados implícitos, es decir sin solicitar la imaginación de manera directa (La Touche, 2020, p. 2). Destacamos que se utiliza tanto para acompañar la práctica física como para reemplazarla cuando el movimiento se encuentra restringido debido a un impedimento o lesión. Se ha propuesto la imaginación motora gradual (IMG) como un programa que consta de tres fases. Una primera fase asociada al reconocimiento de la lateralidad; una segunda fase de IM; y la tercera fase de trabajo con las neuronas espejo. En este trabajo se abordará específicamente la segunda fase.

La IM para la rehabilitación de discapacidades es una presentación relativamente nueva. A lo largo de los años ha cambiado la concepción de discapacidad y se ha considerado a la persona primero y luego a su condición de capacidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define discapacidad como la restricción o ausencia de la capacidad para realizar cierta actividad, indicando los aspectos negativos de la interacción del individuo con una condición de salud (OMS, 2011, pp. 3 y 4). Aun así, se define como una condición humana la cual casi todos los sujetos sufrirán en algún momento de su vida, ya sea permanente o transitoria. Nos centraremos en la discapacidad física o motriz en donde se le impide a la persona desenvolverse de manera convencional por una alteración de la capacidad de movimiento

debido a un ictus cerebral (Saavedra-Guajardo et al., 2018, p. 243). Asimismo, la discapacidad alude a la limitación del movimiento en las extremidades superiores e inferiores causada por daños cerebrales, lesiones, enfermedades u otros (Sharifi, Movallali, Younesi, Rostami & Biglarian, 2015, p. 1). La relevancia del ACV radica en que se trata de una causa importante de invalidez, dependencia, deficiencias motoras, hospitalización transitoria o permanente y muerte. Añadiendo, el 80% de los pacientes luego de un ictus adquieren impedimentos motores. El 60% de los pacientes quedan con deficiencias crónicas (De Vries & Mulder, 2007, p. 5). Por ello, indagamos la rehabilitación a partir de la IM la cual mejorará la autonomía funcional, reducirá la hospitalización y mejorará la capacidad (Cuadrado, 2009, p.25).

Ahora bien, al hablar de daño cerebral, aludimos al deterioro de las células cerebrales causado por los ACV, los tumores, las lesiones, las parálisis y otros. En este caso, hablamos del ACV debido a una lesión en la edad adulta y que el mismo genera un déficit motor. Cabe destacar que la población más afectada por el ictus es el de personas que generalmente tienen alrededor de 50 años de edad y por ello la elección (Ruiz Gimenez, Ruano & Suarez, 2002, p. 94). Dentro de este, se encuentran dos categorías. Por un lado el ACV isquémico, el cual es causado por la interrupción de la sangre en llegar al cerebro y por el otro, el ACV hemorrágico el cual se atribuye a una ruptura de los vasos sanguíneos (Donkor, 2018, p. 2). Para que podamos obtener resultados positivos con la rehabilitación de la IM es necesario que el paciente cuente con un aprendizaje motor previo. Asimismo, este trastorno presenta ausencia de control del movimiento y de la postura, como déficit motores, retrasos en el desarrollo psicomotor (Malagon Valdez, 2007, p. 586), debilidad o problemas en la utilización de músculos, alteraciones en el control del movimiento y del tono muscular (Muñoz, 2004, p. 5). Consideramos a la imaginación como una técnica para rehabilitar a las personas con discapacidad física ya que posibilita reemplazar o acompañar la práctica física activando las mismas áreas cerebrales y generando cambios en las funciones motoras. Como hemos mencionado, será necesaria para participar de la vida cotidiana.

La IM fue estudiada y aplicada tanto desde la neuropsicología como desde la psicología cognitiva. Se considera un proceso neuronal que involucra estructuras específicas del cerebro. Desde la neurociencia se observa el incremento de la activación cerebral de las mismas áreas tanto en la actividad motora como en la IM (Guillot & Collet, 2005, p. 388). Cabe destacar aquí el uso de la representación motora. Esta compara los procesos cognitivos (como la imaginación) y los procesos motores (como la práctica física) (Ibarra & Amoruso, 2011, p.16). Esto se debe a que comparten los mismos mecanismos neuronales que son responsables para la preparación y programación de movimientos (Decety, 1996, p. 45). Ambas áreas activan la corteza parietal, la corteza sensoriomotora primaria, la corteza premotora, y la corteza del área motora suplementaria (SMA) así como también los ganglios basales y conexiones del cerebelo (Kanthack et al., 2017, p.159).

Consideramos conveniente investigar la temática de la IM como recurso para la rehabilitación en personas con discapacidad para lograr mejorar las funciones motoras de los

usuarios, y para favorecer la integración de las mismas. Se fomenta entonces el papel activo en las actividades cotidianas de estos, planificando servicios de rehabilitación para los mismos. Por ello, aludimos a la plasticidad neural la cual se define como la respuesta del cerebro para lograr adaptarse a las distintas situaciones en la vida y restablecer de este modo el equilibrio alterado (Espert Tortajada & Villalba Agustín, 2014, p.76).

Problema y pregunta de investigación

Tradicionalmente se han utilizado fármacos y la terapia física, como la kinesiología y métodos relacionados, para la rehabilitación de impedimentos motores. Sin embargo, se reconoce que en la última década, la IM ha comenzado a estudiarse y aplicarse por sus efectos. Como bien mencionan estudios de neuroimágenes, la IM comparte mecanismos neuronales con el área motora, entonces la activación que se logra durante la imaginación se presenta reflejada en el movimiento.

Si bien ha avanzado en el ámbito científico, la aplicación clínica de la IM como terapia para mejorar la función motriz no ha sido muy utilizada. Los médicos, psicólogos y los individuos a los que le podría ser útil el tratamiento desconocen el recurso o bien las implicancias que trae. Es frecuente que las personas con discapacidad física no consideren necesario la terapia psicológica, así como también que el médico no las recomiende. Existen limitaciones en los sistemas de salud en cuanto no incluyen las intervenciones psicológicas para posibilitar la mejoría de los pacientes.

Ahora bien, desconocer el recurso significa dejar una población de pacientes por fuera. Esta no solo se refiere a los individuos que padecen discapacidades motoras en general, sino también a quienes no logran tener rehabilitaciones físicas por impedimentos físicos y cognitivos. Es importante destacar que una lesión cerebral es una de las mayores causas de disfuncionalidad en el mundo (Sun, Wei, Luo, Gan & Hu, 2016), le puede ocurrir a cualquier sujeto en cualquier momento de su vida y que la misma genera cambios cerebrales los cuales debemos trabajar para revertir el daño causado. Los mismos sufren problemas físicos, sensoriales, cognitivos, de comunicación y otros y es por ello que es fundamental tratarlos de la mejor manera posible (Bilbao, 2008, p. 11). Aún así, destacamos que las personas con deficiencias motrices pueden encontrarse hoy en día con impedimentos para acceder a la atención médica requerida. Los equipos médicos muchas veces no son accesibles para las personas con discapacidad. De igual modo, la IM es una técnica fácil de emplear, que puede combinarse con la ejecución física, y no requiere equipamientos costosos. A su vez, puede utilizarse en cualquier momento del día, ya sea dentro o fuera de las sesiones terapéuticas, así como también en diversos espacios y por la cantidad de tiempo que el sujeto desee (Bovend'Eerd, Dawes, Sackley & Wade, 2012, p. 2192) siempre y cuando se haya alcanzado cierto nivel de entrenamiento para posibilitar la práctica individual.

Por ello, desde una perspectiva neuropsicológica, nos preguntaremos a lo largo del trabajo: ¿Qué aportes y beneficios presenta la IM para la rehabilitación de personas con discapacidad motora?

Relevancia de la temática

La temática planteada permitiría al psicólogo direccionar el alivio del padecimiento físico de la persona con la finalidad de que el sujeto pueda hacer algo distinto con aquello que le acontece, rehabilitando su área motora. Por lo tanto, mejoraría la calidad de vida de las personas con discapacidad motora generando un aumento de las ejecuciones físicas, reducción en el dolor, la habilidad de controlar e iniciar movimientos, autoestima y otros.

Por añadidura, la tesina refiere a la relevancia social ya que ayudaría a las personas con discapacidades motoras producidas por daño cerebral a poder conseguir y mantener un mejor funcionamiento en interacción con su ambiente y mejorar tanto su salud como su calidad de vida. Cabe resaltar que la enfermedad cerebrovascular es la segunda causa de muerte en la población mundial (Ruiz Gimenez, 2002, p. 93). Para los usuarios de salud afectados por lesión cerebral la rehabilitación es imprescindible para participar en la vida social, el trabajo, la educación, y otros (OMS, 2011, pp. 3 y 7). La meta es reducir los déficit cognitivos producidos por la lesión cerebral incluyendo a las mismas a su sistema (FEDACE, 2009, p. 11). Comprendemos que la propuesta ayudaría a potenciar a las personas con discapacidad en distintos ámbitos y reinsertarlas en su hábitat.

Asimismo, consideramos la relevancia teórica para el campo de la psicología, el campo médico y neurológico, ya que la información que se obtenga podría ayudar a desarrollar nuevos conocimientos y a aportar a la teoría de la IM existente para la rehabilitación de las personas con discapacidad motora debido a una lesión cerebral como bien lo es el ACV.

Objetivos generales y específicos

Objetivo general

- Explorar y analizar la imaginación motora como recurso para la rehabilitación de personas con discapacidad motora debido a un ACV desde la perspectiva neuropsicológica.

Objetivos específicos

- Comparar y detallar los cambios neurológicos a partir de la imaginación motora y la actividad motora.
- Demostrar la importancia del rol del psicólogo en el ámbito de la rehabilitación a partir del recurso de la imaginación motora.

Alcances y límites del trabajo

En el siguiente trabajo se presenta el abordaje de la IM como recurso para la rehabilitación de personas con discapacidad motriz. De este modo, no tomaremos en este trabajo otras consecuencias como bien lo son las funciones ejecutivas o funciones en la comunicación, así como tampoco otros tipos de imaginación porque excede los objetivos propuestos. Se realizará a partir de un abordaje neuropsicológico y cognitivo, ya que a su vez presentaremos los cambios neurológicos al realizar la IM. No se incluirán intervenciones psicoterapéuticas de marcos teóricos tales como el psicoanálisis, el método integrativo, el método sistémico u otros. Asimismo, indagaremos los aportes y beneficios de la misma, así como también el rol del psicólogo.

Añadiendo, la población del estudio consta en personas adultas de 40 a 60 años con ACV producido por lesiones. Aun así, interesa la IM como técnica así que no se incluirá en la investigación otro tipo de daños cerebrales ni tampoco otra causa del ACV. Por último, no se hablará de IM en personas que no han accedido a la ejecución del movimiento así como tampoco aquellos que lo han perdido completamente. A su vez, no investigaremos el recurso en otros tipos de discapacidad como las sensoriales o de comunicación y otras.

Como hemos mencionado, la temática es relativamente nueva, y por ello no podremos generalizar la IM a todo tipo de discapacidad motora.

Antecedentes

En el siglo VII a.C. hasta el siglo IV d.C. la filosofía antigua y medieval toman el concepto de imaginación como la reproducción de las imágenes sensibles y la síntesis entre lo inteligible (mundo de las ideas) y lo sensible (lo conocido a través de los sentidos). De este modo, la imaginación reproducía en la subjetividad el objeto percibido del mundo externo. Platón, menciona que la imaginación se asocia al dominio de las imágenes, en donde se reconoce la realidad por “las sombras de los objetos artificiales” (Platón, 1948:223). La imagen es una entidad que es no real e inexistente al mundo de los objetos físicos, pero que se

reconoce ilusoriamente como existente (Brito, 2007, p. 34). Por ello, esta actúa como una fuerza de síntesis espontánea entre estos dos mundos y hace posible conocer el mismo.

Kant toma la espontaneidad de la imaginación para decir que todos somos artistas. Es decir, todos habitamos en nuestro propio mundo. La imaginación produce algo único que posee la forma de un objeto artístico en general. Asimismo, opera libremente de acuerdo a sus leyes para producir belleza. Dicho de otro modo, el artista reforma lenguajes preexistentes y expande la mente dando libertad a la imaginación. Esta es un agente poderoso para crear (Murdoch, 2013, p.27).

Ahora bien, mencionamos que la imaginación es espontánea para distinguirla de otras funciones mentales. Hegel toma la filosofía de Platón y de Kant para mencionar que el contenido sensible no es menos ideal y espontáneo que el inteligible. Crítica y abandona la dualidad de espontaneidad entre estos dos mundos. Por ende, los objetos no causan el conocimiento en una subjetividad. De este modo, alude a que la subjetividad es el espacio lógico en que se constituye un sistema de objetos al que se le atribuye realidad. En su teoría del conocimiento, la imaginación se encuentra entre medio de la intuición del objeto y su comprensión en el lenguaje. Por ello, menciona que todo contenido resulta haber sido siempre ideal (Ferreiro, 2012, p.18).

Como hemos mencionado, ha habido una concepción dualista entre cuerpo y alma. Pero luego, se ha probado que para poder conocer hay que eliminar el cuerpo, los sentidos, y privilegiar el mundo de las ideas. De igual forma, se ha mostrado gracias a aportes de las neurociencias, un nuevo valor al cuerpo y a la imaginación. En los primeros años del siglo XX, Jung vislumbra la interrelación entre cuerpo y psique. El yo, surge a partir de un choque del cuerpo con su entorno, por ende, además de tener una base psíquica, tiene una base somática. Así es como crea la imaginación activa, en donde menciona que todas las actividades anímicas crean una imagen (Jung, 1926) y por ende sólo vivimos directamente del mundo de las imágenes. Ahora bien, la imaginación activa permite explorar el mundo del inconsciente a partir de imágenes visuales, táctiles, auditivas, olfativas, etc (Deligiannis, s/f, p.4).

La IM según Jeannerod (1994), representa el resultado del acceso consciente al contenido de la intención de un movimiento que generalmente se realiza inconscientemente (Lotze & Halsband, 2006, p. 386). Asimismo, como antedicho, la IM y el movimiento comparten la activación de áreas cerebrales. Por ende, el estudio se realiza desde la psicología cognitiva como también desde la neuropsicología. La IM se define como una representación mental del cuerpo sin la ejecución del movimiento. Es necesario destacar que la misma se ha utilizado e investigado extensamente en la psicología del deporte. Se ha demostrado que aumenta el rendimiento de los deportistas. Igualmente, poca evidencia se ha trasladado de la imaginación motora en el deporte a la neuropsicología. De igual forma, ayuda a destacar la importancia de la psicología a la hora de la utilización de la técnica de la IM (Bovend'Eerd et al., 2012, p. 2193).

Como hemos mencionado, la IM se puede utilizar para rehabilitar áreas motoras (Guillot & Collet, 2005, p. 388). De aquí, entraremos en el abordaje de la discapacidad.

Damos pie a la rehabilitación de la discapacidad motora provocada por el ACV. Esta enfermedad fue descrita entre los años 370 y 460 a.C. por hipócrates (Díaz & Saavedra, 2006, p.18). En este momento, la denominaban apoplejía, el cual significaba un sangrado dentro del cerebro provocado por violencia (McHenry & Garrison, 1969). La medicina en aquellas civilizaciones no se explicaba de manera científica sino de manera religiosa. Por ello, no se le atribuía importancia al cerebro y a sus funciones (Paciaroni & Bogousslavsky, 2008, p.3). Durante la antigüedad y la edad media, la discapacidad se atribuía a haber recibido un castigo de los dioses o bien se creía que las personas con discapacidad carecían de sentido y que no aportaban a la comunidad, por lo tanto no valía la pena que vivieran. De este modo, surgieron dos consecuencias, la eugenesia y la marginación. Aristóteles menciona la vida en la polis, y que la persona al no aportar a la ciudad, no valdría la pena que viviera, por eso mismo “debe ordenarse que no se cree a ni uno defectuoso” (Lizama, 2012, p. 118). Una vez declarada la incapacidad, se le sometía al infanticidio. Esta práctica se veía tanto en los espartanos como en los atenienses. Ahora bien, las personas que sobrevivían eran objeto de burla y entretenimiento (Lizama, 2012, p. 120). Aquí entonces la actitud más común era la prescindencia.

Luego, comenzaron a adentrarse en los estudios del cerebro. Por ejemplo, Leonardo da Vinci en la época del Renacimiento, describió los vasos sanguíneos del cuello, dando pie a muchos estudios posteriores. Harvey comenzó a estudiar la circulación de la sangre en el cerebro y fue el primero en describir el funcionamiento del circuito del mismo (Paciaroni & Bogousslavsky, 2008, p. 5). En el año 1600, Wepfer descubrió que las personas con apoplejía, o mejor conocido como ACV, morían por derrames en el cerebro (Paciaroni & Bogousslavsky, 2008, p. 6). Fue uno de los que permitió avanzar con el entendimiento del ACV. Así fue como en el siglo XVIII y XIX, se estudiaron pacientes con esta enfermedad y las consecuencias que la misma conlleva (Paciaroni & Bogousslavsky, 2008, p. 7). Con los descubrimientos de Bonet, el ACV comienza a ser una enfermedad vascular (Coupland, Thapar, Qureshi, Jenkins & Davies, 2017, p. 10). En este momento, fue James Coupland quien organizó la similitud entre apoplejía y el ACV, conduciendo a unificar la nomenclatura (Coupland et al., 2017, p. 109) .

Hasta aquí no se ha dado una definición clara del ACV. En 1970, la OMS la define como aquella enfermedad donde los signos clínicos de la función cerebral se ven alterados por causa vascular (Coupland et al., 2017, p. 11).

Desde el modelo médico a principios del siglo XX, el concepto de discapacidad se reformula. Esto se debe a que a raíz de la Primera Guerra Mundial, los impedimentos físicos y mentales dejaron de considerarse como castigos divinos y comenzaron a entenderse como enfermedades a las cuales se debía tratar, ya no se consideraba como en la Antigüedad al sujeto como un ser nulo respecto a la comunidad, ya según ellos siempre que sean rehabilitados pueden tener algo que aportar. El objetivo aquí es “curar” a la persona con discapacidad. Por ejemplo, Charles Foix, fue el primer neurólogo vascular de la era moderna

por sus descripciones clínicas y anatómicas del cerebro. Así, fue como se llegaron a las implicancias de la tecnología en el cerebro, como bien lo fueron los rayos X descubiertos por Roentgen en 1895, el cual se aplicó a los daños cerebrales, como bien lo fue el ACV. Fue un gran instrumento para la identificación de la afectación (Roentgen, 1896). De igual manera, la inserción a la sociedad queda supeditada a la rehabilitación (Lizama, 2012, p. 123). Dicho de otro modo, la persona con ACV era aquella a la que habría que “normalizar” y cambiar.

A finales del año 1960, surge el modelo social de la diversidad funcional en donde se lucha por los derechos civiles, generando un cambio radical en la discapacidad. Aquí es donde se deja de definir a las personas con discapacidad por sus características físicas o impedimentos motores como en el caso del ACV. Se pasa a mirar las deficiencias como producto de la sociedad, es decir como causa de las barreras económicas, medioambientales, y culturales que incluyen la inaccesibilidad en la educación, en el transporte, en los edificios públicos, en lugares de entretenimiento, trabajo y otros. Desde esta perspectiva, se piensa en la inclusión y la igualdad de oportunidad para todos. La psicología allí emerge como ciencia y proporciona un mejor diagnóstico y tratamiento especializado, en donde se elimina el encierro en las instituciones considerando un control multidisciplinario. Se da un enfoque de derechos humanos (Lizama, 2012, p. 130).

Estado del arte

En los últimos años, la IM ha tenido un fuerte avance tanto desde la disciplina neuropsicológica como desde la psicología cognitiva. Como anteriormente citado, la IM puede ser utilizada para rehabilitar el movimiento motor. Ahora bien, esto puede ser para acompañar la práctica física (Rozand, Lebon, Papaxanthis & Lepers, 2014) o bien reemplazarla al rehabilitar completamente el movimiento (Mateo, Di Rienzo, Bergeron, Guillot, Collet, & Rode, 2015). Aún así, se ha encontrado que la IM y la acción producen mejores efectos en el cambio motor cuando se realizan conjuntamente (Eaves et al., 2016, p. 2). El entrenamiento de la imaginación ha demostrado para algunas tareas que produce ganancias superiores a la actividad física en la respuesta motriz (Ridderinkhof & Brass, 2015). Se asocia de este modo ya que cuenta con una reorganización de los mapas neuronales activados mediante los movimientos imaginados (Sharma & Baron, 2013).

Al hablar de personas con discapacidad, se ha descubierto que este recurso puede utilizarse no solo para la mejora del rendimiento, sino también con fines de planificación, ejecución y controles motores.

El ACV es una de las mayores causas de discapacidad en el mundo causando efectos motores que son plausibles de rehabilitar (Lee, Park, Im, Kim, J.H, Kwon, Kim, L. & Kim, Y. H., 2016, p. 635). Numerosos estudios han demostrado que el mismo genera disturbios en el

sistema motriz por el daño de las fibras neuronales (Bajaj, Butler, Drake & Dhamala, 2015, p.572). Por ello, la IM será importante en la neuro rehabilitación para generar nuevas redes neuronales que logren activar nuevamente el movimiento perdido. De este modo, en la recuperación de la persona con discapacidad motora, se aumentará la participación de las áreas cerebrales generando un efecto de reaprendizaje donde no solo se formen nuevas redes neuronales sino que también cambios locomotores, de maduración cerebral, y otros que potencien el cerebro (Calderón, García & López, 2019, p.9). A su vez, la IM puede abarcar tanto aspectos de movimiento físico como sensorial y cognitivo, ya sea rehabilitación, dolor, motivación y autoconfianza (Abraham, Duncan, & Earhart, 2021, p. 4 y 5). Dicho de otro modo, la IM es multifacética. Presenta características de formación de imágenes mentales sin un estímulo externo, imaginería kinésica, manipulación de representaciones mentales y organización temporal (Schott, 2012, p. 561). Se observa, que la nueva visión de inclusión de la discapacidad ha generado avances en el tratamiento y rehabilitación de las personas con la misma.

Por añadidura, es importante mencionar que la IM en el contexto de rehabilitación depende de ciertas variables o factores como lo son la memoria, la modalidad en la que se induce (instrucciones, imitación, observación, etc), la perspectiva, la capacidad de imaginación, el recuerdo, la familiaridad de la tarea, la motivación y otros (Dickstein & Deutsch, 2007, p. 947). Se ha demostrado que la perspectiva en primera persona resulta más eficaz para comprometer el área motora que en tercera persona. Además, al ser una habilidad multifacética, dependerá de la capacidad del individuo para utilizarla. Por último, la motivación influye en tanto que los individuos que se encuentran más motivados para utilizar el recurso, serán aquellos a los que les será más efectivo. En cambio, si no están motivados o tienen ansiedad, practicarán la imaginación de manera menos eficaz (Dickstein & Deutsch, 2007, p. 947).

La memoria juega un rol importante en la IM, ya que al recordar mejor el movimiento, la estrategia será más efectiva (Madan, & Singhal, 2012, p. 212). El papel de la capacidad de memoria en las imágenes motoras a partir de diferencias relacionadas con la edad, ha sido poco estudiado. Aún así ha sido hipotetizado que al ser mayor y disminuir la capacidad de memoria, la imaginería se tornará más difícil (Schott, 2012, p. 560 y 561). Cabe resaltar que en la vejez hay deterioros tanto en el balance como en la movilidad los cuales pueden contribuir a caídas o discapacidades. Es importante asegurarse de una rehabilitación adecuada en estas edades para trabajar el balance, la fuerza y el entrenamiento funcional (Nicholson, Watts, Chani & Keogh, 2019, p.1).

Asimismo, la imaginería mental es posible alrededor de los 6 años, en donde la IM depende de las habilidades motrices del niño. Por ello, el recurso será diferente en una persona que ha nacido con una discapacidad motora a alguien que la desarrolló en el ciclo de su vida. Por añadidura, la imaginería mental será más eficiente al terminar de desarrollar este tipo de habilidades, es decir alrededor de los 12 años (Nicholson, Watts, Chani & Keogh, 2019, p.1).

Uno de los grandes desafíos al usar la IM, refiere a que hay que medir la habilidad individual o la capacidad de imaginación del sujeto, ya que como antedicho, es un factor importante a la hora de rehabilitar a la persona. Para ello, se han utilizado diferentes cuestionarios como por ejemplo “the vividness in movement imagery questionnaire”, el cual involucra escalas y sub escalas evaluando la imaginería visual interna, externa y kinésica. Otro cuestionario común es “the movement imagery questionnaire”. Ahora bien, estos suelen presentar limitaciones ya que se refieren a respuestas subjetivas y de autoinforme. De igual forma, se puede medir objetivamente con otro tipo de cuestionarios como “the test of ability in movement imagery” el cual consiste en 10 preguntas con instrucciones motoras (MacIntyre, Madan, Moran, Collet & Guillot, 2018, p. 147 y 148).

En definitiva, las ventajas de su aplicación refieren a la ausencia de riesgo de lesión física en la rehabilitación, los bajos costos financieros, la ausencia de equipos, la alta disponibilidad y accesibilidad, y la independencia de nivel de capacidad motora (Abraham et al., 2021, p. 4 y 5).

Marco teórico

El presente trabajo toma como marco teórico referencial a la neuropsicología, rama de la psicología cuyo objeto de estudio refiere al estudio de las relaciones entre la mente y el cerebro, unificando los procesos neurobiológicos y psicológicos. Se encuentra dentro de las neurociencias conductuales. Es decir, interesa el cerebro para poder comprender la conducta (Portellano, 2005, p. 3).

La neuropsicología toma como ámbitos de actuación la evaluación neuropsicológica, la rehabilitación cognitiva, la prevención del daño cerebral, investigaciones de relación de conducta y cerebro, orientación y otros. Se preocupa por el desarrollo de programas de rehabilitación y de intervención en sujetos sanos como también en aquellos que tengan lesiones cerebrales. Por ello, se ocupará del ACV y de la evaluación, prevención, diagnóstico y tratamiento de la misma (Muñoz, 2004). Los programas de rehabilitación son específicos para cada persona, ya que cada cerebro es único (Portellano, 2005, p. 349). La OMS define la rehabilitación como “un conjunto de intervenciones encaminadas a optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad en personas con afecciones de salud en la interacción con su entorno” (OMS, 2021). En otras palabras, la rehabilitación ayuda a los individuos a participar en las actividades diarias, educativas, laborales, de manera más independiente. El propósito es brindarle al paciente y a su familia estrategias para sustituir las habilidades perdidas luego de la lesión cerebral. De este modo, pensamos a la discapacidad desde el modelo social de la diversidad funcional, el cual considera desplazar la mirada de la discapacidad desde lo individual a lo social. Lizama (2012, p. 130) considera que la discapacidad es:

La desventaja o restricción de actividad, causada por la organización social contemporánea, que no considera o que considera de forma insuficiente a las personas que tienen diversidades funcionales y que por ello las excluye de las actividades corrientes de la sociedad.

Ahora bien, la neuropsicología utiliza la rehabilitación kinesiológica para los impedimentos motores, pero en los últimos años ha empezado a hablar de la IM. Esta capacidad varía según el paciente, y por ende el abordaje en cada caso sería único. La rehabilitación neuropsicológica en ACV será entonces la intervención en los procesos cognitivos que han sido alterados a partir de distintas técnicas como la de la IM, permitiendo así un mayor funcionamiento (Carvajal-Castrillón & Restrepo Pelaez, 2013, p. 136). Se delimitaran así las lesiones cerebrales causantes de las alteraciones motrices provocadas por el daño cerebral.

Se denomina ictus a la “lesión neurológica aguda que se produce como consecuencia de los procesos patológicos que afectan a los vasos sanguíneos” (Ruiz Gimenez, 2002, p.93). Otras definiciones mencionan que es un síndrome caracterizado por la alteración de las funciones cerebrales causada por la interrupción del flujo sanguíneo, isquemia, infarto o hemorragia (Cepeda-Vega & Gómez-Blanco, 2019, p. 50). Dicho esto, se sostiene que el ACV es una lesión cerebral compleja y con múltiples signos y síntomas los cuales suponen la segunda causa de muerte en la población mundial. Se define por la localización de la lesión, la dominancia, las variantes vasculares, los factores de la obstrucción arterial, el tipo de ACV, la edad, y otros (Cuadrado, 2009, p.26). El mismo se clasifica en el grupo isquémico o hemorrágico. Como hemos mencionado, nos centraremos en el primero ya que el mismo ocupa el 85% de todos los ACV. Este puede ser producido debido a trombosis, embolia debido a aterosclerosis de vasos sanguíneos, hipoperfusión sistémica, oclusión de los vasos sanguíneos u otros (Brea, Poon, Benakis, Lubitz, Murphy, Iadecola & Anrather, 2021, p. 2). La mortalidad asciende y por ello es importante rehabilitar a la persona en la fase aguda, siendo que se generan complicaciones con el paso del tiempo. En esta fase, existe una ventana terapéutica en la cual se modifica el curso de la evolución del ictus y de la rehabilitación que podrá llevarse a cabo. Un estudio en Copenhague demuestra que el 95% de la recuperación se logra en los primeros tres meses luego del ACV, y entre el cuarto y sexto mes la recuperación es leve (Cuadrado, 2009, p.25). Por último, cabe destacar que la evolución del ACV se debe a la recuperación del tejido en el corto plazo y a la plasticidad neuronal a largo plazo, permitiendo el aprendizaje de funciones que sustituyen a las neuronas afectadas (Cuadrado, 2009, p.28). La última, se lleva a cabo a partir de la IM.

Como hemos mencionado, la IM se refiere a la representación mental de una acción sin comprometer el movimiento corporal. Se puede utilizar tanto para rehabilitar la zona como para acompañar en el movimiento. Dentro de la representación mental se encuentra la

representación motora, la cual refiere a la comparación entre los procesos motores, como lo es la ejecución motora, y los procesos cognitivos como la IM (Ibarra & Amoruso, 2011, p.16). A su vez, se considera un componente de procesos cognitivo-motores como son la preparación, planificación y ejecución motriz (La Touche, 2020, p.1). En relación a la neuropsicología la misma ha demostrado que como hemos mencionado previamente, la ejecución y la imaginación presentan la utilización de circuitos y estructuras anatómicas comunes, diferencias en el grado de activación de las mismas y la existencia de una representación mental motora. Se puede decir entonces que la representación del movimiento puede darse tanto a partir de la práctica como de la imaginación, estableciendo una evocación neurológica que puede utilizarse como un sistema terapéutico.

A partir de lo mencionado, los estudios de la neuropsicología han resaltado las similitudes y diferencias en la activación cerebral tanto en la imaginería motora como en el ejercicio motor. Se ha descubierto la utilización de estructuras anatómicas y circuitos comunes, las diferencias en la activación cerebral, y la existencia de una representación mental común en ambos (Esparza & Larue, 2008, p. 219). De este modo, cabe destacar que la representación motora común demuestra que la preparación y la ejecución física e imaginada forman parte del mismo sistema (Decety & Grèzes, 1999, p. 172), siendo entonces la imaginería motora excepcional para la rehabilitación de las personas con discapacidad. Por añadidura, el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico también muestran equivalencias funcionales en ambos destacando nuevamente el uso de la IM.

La neuropsicología ejerce su trabajo desde un marco interdisciplinar trabajando junto a otros profesionales como médicos, neurólogos, fisioterapeutas, psiquiatras y otros. El rol del psicólogo, será facilitar la mejora en la calidad de vida de las personas. El objetivo es que el paciente pueda rehabilitar o bien flexibilizar sus zonas motrices, focalizando en la IM de cierto movimiento corporal.

Desarrollo metodológico

Procedimiento

La presente tesina pretende abordar la IM como recurso para rehabilitar a personas con discapacidad motora debido a un ACV desde la perspectiva neuropsicológica. Esto se realizará a partir de una revisión bibliográfica de tipo descriptiva y exploratoria ya que es una temática relativamente nueva. Se tomará información de la IM y los recursos para la rehabilitación enlazando ambos para trabajar la discapacidad motora. A su vez, la recopilación de información y la búsqueda se abordará a partir de libros, capítulos, investigaciones, casos clínicos, y artículos publicados en Google Scholar.

Asimismo, para ampliar se trabajará con autores contemporáneos que abordan tanto la temática de la IM, como la rehabilitación y la discapacidad motora para poder estudiar y examinar la IM como recurso de rehabilitación de las personas con discapacidad motora.

Índice comentado

El material se organizara en los siguientes capítulos:

1. **Sustratos neurales de la imagería mental y motora:** Se compararán y se detallarán las activaciones neurológicas del cerebro, así como también los cambios neuronales tanto en la IM como en la actividad motora de una persona con ACV.
2. **El rol del psicólogo en la rehabilitación motora a partir de la imaginación motora:** Se demostrará la importancia de la intervención del psicólogo en la rehabilitación de personas con discapacidad motora debido a un ACV a partir de la IM.

Capítulo I: Sustratos neurales de la imagería mental y motora

A continuación, compararemos y detallaremos las actividades del cerebro en la actividad motriz como así también en la imagería motora, dando cuenta de las activaciones y cambios neuronales de ambos. A su vez, las similitudes y diferencias resaltan la eficacia de la IM para rehabilitar a personas con discapacidad motora. De este modo, cabe mencionar que la mayor ventaja de la imagería motora es que no requiere capacidad física ya que es una actividad cognitiva. Por eso mismo, se puede utilizar para acompañar la práctica física o bien rehabilitarla. Con el entrenamiento suficiente, la imagería puede mejorar la actividad motora (Blair, Hall & Leyshon, 1993, p. 95).

1.1. La representación motora

La representación mental establece que la relación entre el movimiento y la imaginación es bi direccional. Esto demuestra que será necesaria la imaginación en tanto facilita el acceso a la información para lograr el alcance del movimiento motor, acudiendo a una mejoría en la ejecución (Schack, Essig, Frank & Koester, 2014, p. 1). La IM alude a un proceso cognitivo el cual induce a la activación neuronal relacionada con la ejecución del movimiento real, o dicho de otro modo, trata de un “conjunto de informaciones localizadas en redes neuronales específicas” (Esparza & Larue, 2008, p. 221). Del mismo modo, se activan representaciones las cuales consiguen alcanzar áreas motoras aumentando así la activación muscular y produciendo efectos sobre el movimiento, siendo entonces plausible de utilizarse en el tratamiento de la discapacidad motora (Rivas & Cano-de la Cuerda, 2016, p. 31). Es así cómo se logrará mejorar la función motriz y conseguir una mejoría en la calidad de vida.

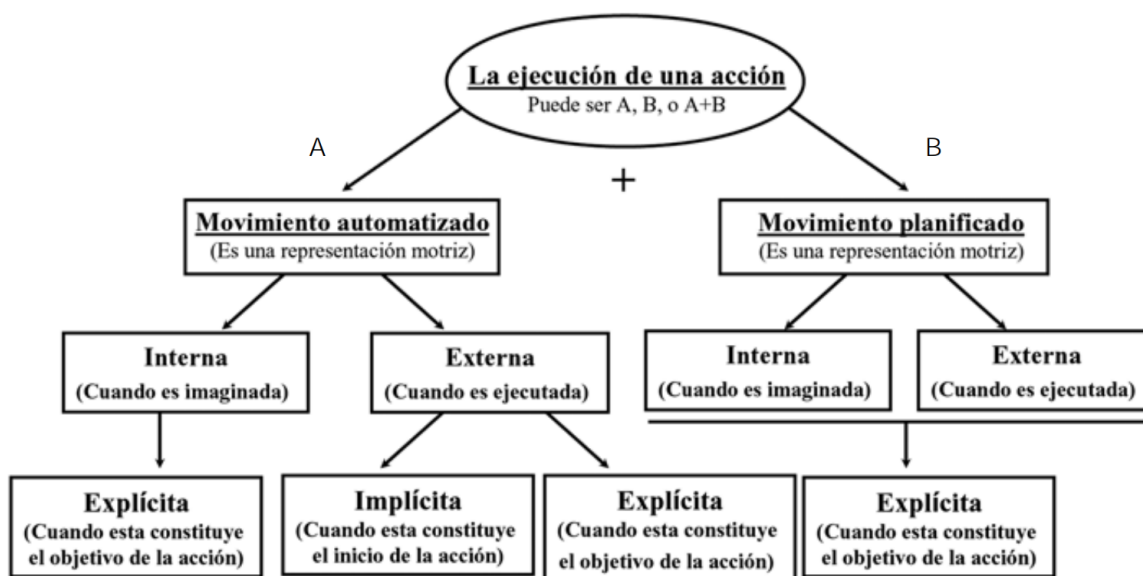
La representación motora compara los procesos cognitivos, como la IM, y los procesos motores, como la ejecución motora, constituyendo dos aspectos fundamentales; por un lado una representación del yo en la acción o bien el cuerpo y por el otro un modelo interno de la meta de la acción (Ibarra & Amoruso, 2011, p.16). Cabe resaltar aquí la implicancia del daño cerebral en los pacientes con discapacidad motora. La representación motora se desprende de un conjunto de movimientos aprendidos que han surgido de un aprendizaje realizado previamente, implicando de esta forma el uso de la memoria para poder lograr utilizarse con posterioridad. Por ello, hemos tomado como población a personas adultas que han sufrido un ACV y que han consolidado aprendizajes previamente. Como hemos ido abarcando a lo largo del desarrollo, la memoria posee un rol importante ya que al recordar mejor el movimiento, aumentará la efectividad de la técnica (Madan, & Singhal, 2012, p. 212); caso contrario, se tornará más difícil (Schott, 2012, p. 560 y 561).

Ahora bien, por un lado, la ejecución motora se dirige a la manifestación de acciones controladas y coordinadas (Lang, 1979), así como también un sistema que involucra el control

de la memoria y de la información ordenada temporalmente (Holmes & Collins, 2001, pp. 62, 63). Por otro lado, la imaginación mental, como hemos mencionado anteriormente, es un proceso donde se reviven sensaciones en ausencia o presencia de estímulos externos. A diferencia de la ejecución motora, esta se refiere a la representación de uno mismo en la acción (Holmes & Collins, 2001, p. 62). Se destaca que la imaginación cuenta de varias modalidades sensoriales como lo son la visual, la cinestésica, la auditiva, y otras. Conforme a la IM, es posible decir que la misma posee dos modalidades de evocación mental; estas refieren a la modalidad externa o visual, y a la modalidad interna o cinestésica. En la primera, se involucra un aumento de la corteza visual primaria, mientras que en la segunda descende. La imaginación visual describe mejor la forma de las acciones ya que el individuo se imagina a sí mismo desde un observador externo, mientras que la imaginación cinestésica permite tener precisión en la duración de las acciones, imaginando las sensaciones del movimiento en su propio cuerpo (Esparza & Larue, 2008, p. 219).

Consideramos al recurso de la IM como una posibilidad para rehabilitar a las personas con discapacidad motora, ya sea reemplazando o acompañando la práctica física. Page condujo un estudio con pacientes un año después del ictus. Una parte de la población combinaba práctica física con IM, mientras que la otra realizaba únicamente la actividad física. Los resultados demuestran que el tratamiento combinado generó mayores cambios (Mulder, 2007, p. 1272).

El siguiente diagrama concluye que la representación puede contar tanto de un movimiento automatizado como planificado o bien la suma de ambos (Esparza & Larue, 2008, p. 4).



Práctica constante de A + B = nuevo movimiento automatizado (A)

Segun Esparza & Larue (2008, p. 219), los estudios dedicados a la representación motora demuestran:

1. La utilización de ciertos circuitos y estructuras anatómicas comunes,
2. Las diferencias en el grado de activación de las diversas regiones corticales,
3. La existencia de una representación mental interna del acto motor.

Para analizar la representación motora aludimos a la preparación motora, a la planificación y a la ejecución motora y las implicancias de las mismas en el ACV.

Es importante destacar que la preparación, la planificación y la ejecución tanto en la imaginación como en la actividad motriz comparten activaciones cerebrales similares. Específicamente nos referimos al cerebelo, al área motora suplementaria, al área prefrontal, y a los ganglios basales (Holmes & Collins, 2001, p. 63) (Ingvar & Philipson, 1977, p. 233).

En primer lugar aludimos a la preparación motora. Esta y la IM son parte del mismo sistema de representación motora, indicando entonces que contienen la misma información. Asimismo posee un formato breve, a contraposición de la IM la cual refiere a la progresión de aquella preparación (Jeannerod, 1994, p. 190). Cabe resaltar que se ha demostrado que la presentación de la información sensorial influye en el rendimiento motor así como también lo hace la memoria y en la imaginación (Esparza & Larue, 2008, p. 220). En pacientes con ACV, la preparación motora se encuentra dañada. Esto se ha podido ver a partir de estudios de imagen. Asimismo, se ha demostrado que el entrenamiento de las habilidades mentales como la motricidad a partir de la imaginación, resulta benéfica para la rehabilitación de esta enfermedad. Como mencionamos, los estudios demuestran que la IM puede mejorar la preparación al incrementar la activación en la corteza prefrontal y premotora, las cuales ocupan un lugar importante en la planificación y preparación motriz (Ding, Wang, X., Guo, Chen, Wang, H., Jiang, & Jia, 2018, p. 5) (Battaglia, Quartarone, Ghilardi, Dattola, Bagnato, Rizzo & Girlanda, 2006, p. 1014).

Con respecto a la planificación, es posible decir que el objetivo será poder cumplir con la acción sirviéndose de la información sensorial. De este modo, se trata de un movimiento consciente al que habrá que imaginar, ya que es controlado y planificado siendo así explícito. Por el contrario, el movimiento implícito (automatizado) puede constituir una representación motora en el inicio de la acción. Por ejemplo, la acción de colocar un objeto dentro de una caja será una acción explícita por la misma acción o por imaginarla. Dicho esto, la acción se conforma por un movimiento automatizado y de una representación explícita que consiste en la planificación (Esparza & Larue, 2008, pp. 221 y 222). Estudios en sujetos con ACV han demostrado cierto déficit en la planificación así como la actividad cerebral alterada (Craje, van der Kamp & Steenbergen, 2009). Esto llevará a una alteración en la ejecución motora (Peters, Handy, Lakhani, Boyd & Garland, 2015, p. 1430). Dicho esto, se necesitará entonces la rehabilitación luego del ACV en la planificación, la preparación y la ejecución motora.

Ahora bien, antes de mencionar a la ejecución motora es necesario comprender que tanto la misma como la preparación mental forman parte del mismo sistema de representación motora (Decety & Grèzes, 1999, p. 172); constituyendo un punto en común entre la intención previa y la intención en la acción. Esto resalta la existencia de una representación interna en el acto motor (Ibarra & Amoruso, 2011, p.16). En consecuencia, las propiedades aplicables a la ejecución motora serían a su vez aplicables a las imágenes motoras. De esta manera, la representación permite la actualización de la respuesta motora como también la adquisición de nuevas habilidades. Finalizando, las representaciones implicadas en la ejecución de la acción y en la imaginación de la misma poseen el mismo rol y relación funcional (Ibarra & Amoruso, 2011, p.16).

En este sentido, a partir de la ejecución motora se entiende que la misma se forma tanto a partir de lo externo como de las representaciones internas (Jeannerod, 1994, p. 187). Como hemos expuesto anteriormente, la preparación y planificación forman parte del mismo sistema así como también lo hace la acción. Ahora bien, la representación de la acción se distribuye dentro de distintos niveles del sistema de la acción formando una jerarquía que abarca tanto niveles superiores como inferiores. Se accede de manera más fácil a los aspectos codificados en el nivel superior que en el inferior. Es importante aclarar que la IM responderá a los niveles superiores de la representación (Ibarra & Amoruso, 2011, p. 16). Si una acción que incluye tanto un movimiento automatizado como planificado se practica constantemente, esta acción podría automatizarse convirtiéndose en una nueva representación motora y en un nuevo movimiento (Esparza & Larue, 2008, p. 222). Añadiendo, es posible decir entonces que las acciones involucran formas pragmáticas y semánticas. Los contenidos semánticos son aquellos a los que se accede de manera consciente a través de los sentidos, mientras que las representaciones pragmáticas aluden a la práctica. Ahora bien, respecto al ACV numerosos estudios han investigado las características neuronales luego de la lesión confirmando así el perjuicio realizado en el sistema motriz debido al daño de las fibras o a la pérdida de tejido (Bajaj, 2015, p. 573). El trabajo con la IM ayudará a los pacientes a reaprender y ganar fuerza o funcionalidad que ha sido pérdida completa o parcialmente luego del daño.

Desde esta perspectiva, en las personas con discapacidad motriz se hace uso de la imaginación motora, la cual como mencionado forma parte de la representación motora, logrando métodos para la mejora del rendimiento, la planificación, ejecución, recuperación y control motor (Abraham et al., 2021, p. 4 y 5). Además, genera resultados en reducción del dolor, aumento en la fuerza muscular, en el rango del movimiento, en la movilidad, en el equilibrio y en las tareas motoras. A modo de ejemplo, Yue & Cole (1992) compararon el incremento en masa muscular producido tanto por la ejecución física o entrenamiento y por el entrenamiento mental. En ambas condiciones se produjo un aumento de fuerza del 30%. Concluyeron así que se crean cambios neurales en ambos, induciendo entonces al incremento muscular (Jeannerod, 1994, p. 191). Cabe traer a colación otra investigación que se ha realizado en un hombre de 69 años con debilidad muscular. La misma se realizó con el objetivo de facilitar

movimientos y la postura del paciente. No se realizó práctica física en el programa de seis semanas sino que únicamente se hacían prácticas mentales quince minutos tres veces por semana. Los resultados indicaron un 23% de aumento en su fuerza, así como también en la velocidad de respuesta (Guillot & Collet, 2010, pp. 165, 166).

Para finalizar con lo propuesto, concluimos en que la representación motora, la cual compara los procesos cognitivos como motores, en la discapacidad, aludirá al sistema terapéutico el cual convoca neurofisiológicamente una representación mediante la imaginación motora, combinándolo con la ejecución real o con estímulos sensoriales (La Touche, 2020, p. 1). Por ello mismo, la práctica de imaginación puede evocar los mismos patrones neuronales de los que tendrían en la ejecución real del movimiento creando patrones necesarios para rehabilitar físicamente a ese individuo.

1.2. Neurofisiología de la imagen motora y de la actividad motora

La neurofisiología explora el funcionamiento del sistema nervioso en general, tanto central como periférico. Por lo que comprende el encéfalo, la médula espinal y los nervios periféricos. Interesa para la psicología conocer los mecanismos básicos sobre los distintos sistemas y sus funciones.

La creación de las imágenes motoras desencadena respuestas en todos los niveles del sistema nervioso. Tanto en dicha creación como en el movimiento, se activan la corteza parietal (atencional), la corteza sensoriomotora primaria (la cual recibe el estímulo), la corteza premotora (propone el plan apropiado para un fin determinado), la corteza del área motora suplementaria, los ganglios basales (aprendizaje de habilidades motoras), conexiones del cerebelo (control y coordinación de actividades motrices) (Kanthack et al., 2017, p.159), y la corteza parietal (atencional) (Guillot & Collet, 2010).

Se ha demostrado con estudios de neuroimagen como la tomografía por emisión de positrones (PET) y la imagen por resonancia magnética funcional (fMRI) que la imaginación motora y la activación motora poseen activación de regiones cerebrales similares, confirmando así la funcionalidad y eficacia de la aplicación en la rehabilitación de la parte motora (Paravlic et al., 2018).

Será importante el uso de la tomografía computada y de la resonancia magnética en ACV ya que gracias a ello se podrá diferenciar entre la clasificación isquémica o hemorrágica (Restrepo, 2006, p.31). Ambos estudios poseen tanto ventajas como limitaciones. Desde los beneficios se comprende que ambas permiten una excelente detección de la hemorragia intracraneal aunque en algunas ocasiones puede confundirse con diferentes lesiones, necesitando así un médico más experimentado. A su vez, son contraindicados en el embarazo u otros. De igual forma, ambos generan imágenes bi o tri dimensionales que ayudan a la rehabilitación (Restrepo, 2006, p. 32). Ahora bien, se ha encontrado evidencia a partir de estos

estudios que hay una variabilidad de recuperación de mínima a completa en sujetos con ACV. Aquellos que se rehabilitan completamente activan el área premotora, sensoriomotora, el cerebelo, la corteza parietal y el área motora suplementaria, es decir las mencionadas previamente tanto en imaginación como en ejecución. Aquello que no se recuperaran por completo frecuentan activar áreas primarias y no primarias que superan a la población normal, mientras que los que se recuperan de manera completa no se distinguen de estos (Ward, Brown, Thompson & Frackowiak, 2003, p.2476).

El siguiente diagrama muestra la activación cerebral en IM y en ejecución motora (EM), dando cuenta de que las similitudes en la activación se explican al formar parte del mismo sistema de representación motora. La intensidad del color representa la capacidad de activación del área (Chepurova, Hramov & Kurkin, 2022, p. 4):

Figura 1. Mapeo de la activación de áreas cerebrales durante una imaginación motora (IM) y ejecución motora (EM).

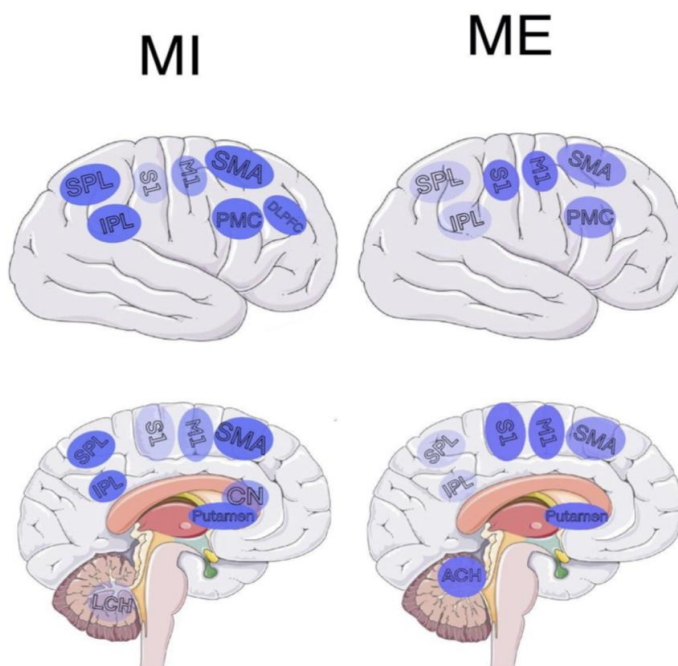


Figura 1. Mapeo de la activación de áreas cerebrales durante una imaginación motora (IM) y ejecución motora (EM).

Izquierda: mapeo de la activación cerebral para la IM; derecha: mapeo de la activación cerebral para la EM. Abreviaturas: la corteza premotora (PMC), la corteza motora primaria (M1), las cortezas somatosensoriales primaria y secundaria (S1, S2), el área motora suplementaria (SMA), el núcleo caudado (CN), el hemisferio cerebral lateral (LCH), el hemisferio cerebral anterior (ACH), el lóbulo parietal superior (SPL), el lóbulo parietal inferior (IPL), el córtex prefrontal dorsolateral izquierdo (DLPFC).

Para analizar las equivalencias funcionales, es importante destacar las similitudes y diferencias encontradas en el sistema nervioso central y en el sistema nervioso periférico. El primero, está conformado por el encéfalo y la médula espinal, encargándose así del procesamiento de todas las funciones del cuerpo. El segundo, está formado por los nervios y ganglios nerviosos que se extienden fuera del sistema nervioso central.

Ahora bien, para continuar con lo propuesto, se procede a abordar el sistema nervioso central. Cabe resaltar que en el mismo, las áreas corticales y subcorticales que estarán activas en la IM poseen relación con las redes neuronales involucradas en las fases tempranas del control motor (Decety, 1996). Por añadidura, la corteza cerebral es la parte más grande del cerebro humano así como del sistema nervioso central. En ella se encuentran las neuronas espejo, las cuales procesarán la información visual, espacial, y auditiva, integrando así las modalidades sensoriales (Yorio, 2010, p. 33). Cabe destacar entonces la importancia de las neuronas espejo en la rehabilitación de las personas con discapacidad. En términos generales, estas se encuentran en el grupo de las neuronas del córtex, las cuales se activan tanto durante la ejecución de un movimiento como durante la IM del mismo. Por estas razones, el hecho de ver o imaginar un movimiento genera la activación de las neuronas espejo, por lo cual se pueden conseguir cambios en la corteza cerebral sin necesidad de la ejecución motora, consiguiendo así resultados para fines terapéuticos (Lago Rodríguez, 2012). Así fue como se propuso la terapia en espejo, descrita por Ramachandran y Rogers-Ramachandran. Esta consiste en imágenes internas, donde la simulación mental se aplica a una imagen externa, es decir por movimientos realizados por otra persona. El espejo ofrece la ilusión de la capacidad de movimiento mejorada en la extremidad afectada ya que los usuarios perciben el movimiento como si fuese del miembro afectado, llevándolo al hemisferio cerebral dañado y estimulando la plasticidad cerebral (Cepeda-Vega & Gómez-Blanco, 2019, p. 50). Para ejemplificar lo propuesto se trae a colación un estudio que demuestra su efectividad: pacientes con ictus que han realizado esta terapia, incrementaron la capacidad de realizar actividades básicas como comer o vestirse luego de seis meses de tratamiento (Cepeda-Vega & Gómez-Blanco, 2019, p. 51). Dicho de otro modo, es necesario el proceso de IM en donde a partir de la plasticidad del cerebro o flexibilidad en la adaptación a sus estímulos se podrán lograr nuevas conexiones neuronales, rehabilitando el área motora. Se ejerce cognitivamente una influencia en la red motora. Cabe destacar que luego de un ACV, numerosos mecanismos como la disfunción de la mitocondria, el estrés oxidativo, la inflamación, y otros, llevan a la muerte de las neuronas o bien a la desmielinización de sus axones (Brea et al., 2021, p. 2). La mielina no solo garantiza una conexión rápida entre neuronas sino que también ocupa un papel importante en la plasticidad cerebral (Chen, Huang, Shi, Li, Zhang, Wang & Gao, 2020, neuroscience, p. 1220). Se trata entonces de un método utilizado para la recuperación motora en pacientes con ACV mejorando el rendimiento motriz así como las habilidades manuales debido a la recuperación de la plasticidad cerebral que ha sido deteriorada (Cepeda-Vega & Gómez-Blanco, 2019, p. 51). Dicho de otro modo, esta terapia mejora la recuperación de las neuronas promoviendo la reparación y la función perdida (Cepeda-Vega & Gómez-Blanco, 2019, p. 52).

Prosiguiendo, al hablar del sistema nervioso periférico, es importante mencionar que el mismo es la vía de entrada de información hacia el sistema nervioso central y el encargado de generar respuestas motoras (Smith & Kosslyn, 2008, p.20). En función a las respuestas motoras, se encuentra la subdivisión somática en donde los nervios periféricos inervan la

musculatura estriada esquelética encargándose del control voluntario del movimiento. Por otro lado, la subdivisión autónoma es la encargada de controlar la musculatura de los órganos internos como el corazón, vísceras y las glándulas del cuerpo, encargándose de las respuestas involuntarias, así como anticipar y acompañar en el comportamiento (Guillot & Collet, 2005, p. 388). Además, sus funciones recaen en el control de la frecuencia cardíaca como el aumento para suministrar más oxígeno, el aumento de la frecuencia respiratoria, la dilatación de las pupilas, la transpiración de las manos para mayor agarre, la temperatura del cuerpo, y otros (Smith & Kosslyn, 2008, p. 20) (Guillot & Collet, 2005, p. 389). Dicho esto, se ha encontrado que los índices que anticipan la activación motora como lo son la respiración y los índices cardíacos, también se encuentran aumentados en la IM (Holmes & Collins, 2001, p. 65). Esto quiere decir que hay equivalencias en los niveles cardiovasculares y en las respuestas metabólicas en ambos (Wang & Morgan, 1992, p. 171). Wang (1992), condujo un experimento para ver las respuestas psicológicas y fisiológicas tanto en la IM como en la ejecución. No solo ha encontrado el aumento en la respiración y en los índices cardíacos de ambos sino también que los cambios incrementaron de manera paralela durante el experimento (Wang & Morgan, 1992, p. 172). En otra observación, experimentadores compararon el oxígeno, la ventilación y la respiración en la imaginación de una caminata como en la acción de la misma. En ambos se vieron incrementados estos factores (Guillot & Collet, 2005, p. 389). Se demuestra entonces evidencia estructural y funcional similar entre la IM y la ejecución motriz (Collet, Di Rienzo, Hoyek & Guillot, 2013, p. 12). Dicho esto, respecto al ACV se ha encontrado que la disfunción del sistema nervioso autónomo aumenta la probabilidad del ictus así como también de mortalidad (Dorrance & Fink, 2011, p. 1241). Se crea un círculo vicioso en tanto al haber un daño cerebral, el sistema nervioso autónomo inicia una respuesta de estrés a diferentes factores que han sido percibidos por el cerebro, intentando de esta manera neutralizar estos factores y recuperar la homeostasis. Cuando se supera la capacidad de adaptación, el sistema nervioso autónomo entra en un deterioro el cual puede evolucionar en otros trastornos como la neumonía, la arritmia y otros (Zhao, Guan & Wang, 2020, p. 3).

Añadiendo evidencia de la equivalencia funcional es importante remarcar que la preparación y la IM comparten procesos socio-psicológicos. Estos por ejemplo aluden al tiempo en ejecutar un movimiento en la imaginación, a la complejidad de la tarea, a la interferencia contextual, y otros. Dicho esto, cabe resaltar el "PETTLEP model" el cual menciona que la IM depende de los factores físicos (physical), ambientales (environmental), tareas (task), tiempo (timing), aprendizajes (learning), emocionales (emotion), y perspectivas (perspective) (Holmes & Collins, 2001, p. 69). Ahora bien, la parte física en la imaginación alude a la preparación motora y ejecución. Como hemos mencionado, esto dará como resultado la activación de áreas cerebrales que beneficiarán la memoria, la ejecución, los movimientos y la rehabilitación de la persona con discapacidad. Asimismo, para la realización del movimiento, debemos usar el ambiente multisensorial para un acceso más efectivo a la representación motora. La IM también dependerá de la tarea a la que se lo someta al usuario de salud. Si consideramos la

presencia de un objeto visual, habrá una mayor activación de las neuronas premotoras. La preparación motora, la ejecución y la IM comparten características temporales. Como mencionado anteriormente, han habido varios estudios que muestran el tiempo similar en la activación mental en la práctica como en la IM (Vogt, 1995, p. 193). Cabe destacar la importancia del aprendizaje en la IM. Como anteriormente mencionado, la activación cerebral de la ejecución motora será similar al imaginar esa acción. Esto genera además conexiones y redes neuronales las cuales cambiarán a lo largo del proceso de aprendizaje, generando un cambio en la persona con discapacidad y una rehabilitación del área motora ya que se volverán a activar sus funciones y redes sin siquiera convocar a la acción. Como antedicho, la perspectiva de la IM puede darse de manera interna o externa. Ambos casos muestran resultados positivos (Holmes & Collins, 2001, p.70-78).

Para finalizar con lo propuesto, se ha demostrado la validez empírica en la rehabilitación de personas con discapacidad al utilizar procesos cognitivos de imaginación para suplantar la práctica física o bien acompañarla. Como hemos mencionado, al activar áreas cerebrales que se activan en la ejecución motora, se crean nuevas redes neuronales que darán posibilidad a esa rehabilitación. Esto demuestra la evidencia funcional de la equivalencia en la actividad motora como en la IM.

1.3. Neuroplasticidad y sus implicancias en la rehabilitación

La práctica imaginativa es una técnica de rehabilitación no invasiva y accesible donde las habilidades físicas se practican cognitivamente. En ella se activan las mismas estructuras neurales que en la actividad física (Page, Szaflarski, Eliassen, Pan & Cramer, 2009, p. 382). Las lesiones en las áreas cerebrales ya mencionadas generan un déficit en ambos procesos, es decir en la imaginación como en la ejecución. Luego de un ictus, la neuroplasticidad ayuda a mejorar el sistema motor existente, dando como resultado el output motor (Munzert, Lorey & Zentgraf, 2009, p. 316). La plasticidad es la capacidad del cerebro de promover la recuperación y funcionalidad perdida (Pascual-Leone, Nguyet, Cohen, Brasil-Neto, Cammarota & Hallett, 1995, p. 384). Forma nuevas conexiones y redes neuronales las cuales resaltan la efectividad de la IM como recurso para la rehabilitación de personas con discapacidad. A su vez, estas posibilitan una mejoría a nivel de equilibrio, fuerza, rendimiento motor, movilidad y otros (Paravlic et al., 2018).

Ahora bien, la neuroplasticidad se definirá como la capacidad cerebral de poder contar con mecanismos funcionales que permitan adquirir nuevas habilidades y conocimientos, minimizando de esta manera los efectos de las lesiones, impedimentos, reducción de la capacidad, u otros. En este sentido, la misma es posible debido a la capacidad del sistema nervioso central para adaptarse a los cambios funcionales a causa de las influencias exógenas

y endógenas que pueden ocurrir en cualquier etapa de la vida (Pascual-Castroviejo, 1996, p. 1361). Por ello, el entrenamiento conductual y ambiental producen cambios observables en el cerebro. Cabe resaltar que en la recuperación de la persona con ACV, la reorganización de las funciones perdidas puede darse a partir de la plasticidad cerebral la cual aumenta la participación de áreas cerebrales generando un efecto de reaprendizaje motor (Castillo de Ruben, 2002, p.225). Esta produce no solo nuevas redes neuronales sino también una aceleración en la maduración cerebral, cambios en la actividad locomotriz y cambios en la mediación hormonal. Así, se logrará un máximo desarrollo y potencial del cerebro (Calderón, García & López, 2019, p.9). Dicho de otro modo, se utiliza como una herramienta en el área de salud optimizando los procesos de recuperación y de rehabilitación (López Roa, 2012, pp. 198 y 199).

Es necesario destacar ciertos factores a la hora de mencionar a la plasticidad neuronal. La misma depende de la especificidad, la repetición, el tiempo y la intensidad del ejercicio como así también de la edad de la persona que lo practique. Estos factores juegan un papel importante en la inducción de la neuroplasticidad, ya que por ejemplo al repetir constantemente el recurso de la IM se generarán cambios en los circuitos neuronales permitiendo instaurar esa rehabilitación o bien desde la intensidad se fomenta un aumento de la respuesta sináptica generando así nuevas conexiones neuronales (Díaz López, 2022). Asimismo, se encuentran tipos de plasticidad según edades (en desarrollo, en aprendizaje, adulto), por patologías o por sistemas afectados como el sistema motriz (Pascual-Castroviejo, 1996, p. 1361).

El ACV es una de las condiciones neurológicas más prevalentes en el mundo. Como hemos mencionado, la neuroplasticidad es un proceso importante que subyace a ganancias en las funciones motoras luego del ictus (Dimyan & Cohen, 2011, p. 2). La IM conlleva cambios neuronales tanto estructurales como funcionales que han sido afectados por el ACV generando una rehabilitación y recuperación de los impedimentos en la persona. Pascual-Leone et al. (1995), han sido los primeros en demostrar la reorganización cortical inducida por la práctica mental. Condujeron un experimento en donde los sujetos debían repetir un ejercicio moviendo los dedos en el piano durante dos horas. Los participantes debían o bien imaginar que tocaban esas notas o realizar el movimiento. Ambos grupos mostraron una mejora en sus habilidades demostrando que la práctica mental también conduce a cambios neuronales que son comparables a los de la práctica física (Pascual-Leone, Nguyet, Cohen, Brasil-Neto, Cammarota & Hallett, 1995). Dicho esto, la plasticidad neuronal luego de un ictus genera cambios en los patrones cerebrales afectados gracias a la IM (Di Pino, Pellegrino, Assenza, Capone, Ferreri, Formica & Di Lazzaro, 2014, p. 4).

En el cerebro adulto, luego de un ictus, hay dos factores que permitirán la neuroplasticidad. El primero alude a las conexiones en el sistema nervioso central, y el segundo a nuevos circuitos que se generan a partir del recurso de la imaginación (Murphy & Corbett, 2009, p.862). La rehabilitación en pacientes con ictus a partir de la plasticidad cerebral se completa alrededor de los primeros tres meses. Ahora bien, esto será posible a partir de los

mapas motores los cuales reflejan neuronas del córtex motor a los músculos, generando así la expresión y el aprendizaje de los movimientos (Murphy & Corbett, 2009, p. 864).

Gracias a los estudios de neuroimagen, se ha posibilitado descubrir la reorganización cerebral y la activación durante las funciones cognitivas y motoras, descubriendo así que ambas forman parte del mismo sistema de representación motora. De este modo, se ha descubierto a la IM como una nueva alternativa para crear conexiones neuronales, dando pie a la rehabilitación motora sin necesidad de evocar el movimiento (López Roa, 2012, p. 201). Ahora bien, el ACV altera los circuitos gabaérgicos los cuales son esenciales para el aprendizaje motor. Luego del mismo ocurren cambios sinápticos que pueden llevar a la muerte de las células. Por ello, es importante la plasticidad neuronal sobre todo en los primeros tres meses como hemos mencionado para incrementar las sinapsis y orientarse a la recuperación (Di Pino et al., 2014, p. 2). La reorganización neuronal y la plasticidad luego del ictus involucra regiones del cerebro que no han sido afectadas. Los estudios de imagen muestran cambios en los patrones de activación cerebral que evolucionan con consistencia en una reorganización del sistema sensoriomotor. Anteriormente mencionado, la corteza motora primaria se reduce y la actividad se reubica en regiones posteriores o anteriores hacia la corteza premotora y el área motora suplementaria. De este modo, la actividad en estas áreas puede ser compensatoria para la recuperación del movimiento. Este modelo es mejor conocido como vicariación, en el cual una actividad sustituye la función perdida. Ahora bien, Di Pino et al., también proponen el modelo de competencia Inter-hemisférica el cual propone una inhibición mutua entre el hemisferio dañado y el sano. El hemisferio no afectado tiene una reducida inhibición lo cual resultará en una mayor inhibición del hemisferio afectado, generando así una doble discapacidad. Por ello, proponen el modelo bi modal, el cual combina ambos modelos postulando que los hemisferios cerebrales se influyen mutuamente, siendo el afectado el que se correlacione con la recuperación funcional del preservado para así tener un mayor control del movimiento. Además, demuestran que un mayor daño produce mayores déficits (Di Pino et al., 2014, pp. 5 y 6).

Por añadidura, cabe destacar que para la recuperación de un ACV isquémico, la plasticidad sináptica se relaciona con los cambios en el comportamiento y en la recuperación funcional. Para adentrarnos en el proceso, es necesario mencionar la angiogénesis, neurogénesis, y sinaptogénesis. El primero consiste en la formación de vasos sanguíneos nuevos que resultan de otros preexistentes. Como hemos mencionado, en la isquemia los vasos están alterados. La función de la angiogénesis será entonces el crecimiento vascular aumentando así las áreas supervivientes, creando un espacio ideal para la plasticidad neuronal y por ende la rehabilitación (Gutiérrez, Merino, De Leciñana & Díez-Tejedor, 2009, p. 179). Como bien lo dice el nombre, la neurogénesis alude a la generación de nuevas neuronas. Luego de un ictus en el cerebro adulto, las nuevas neuronas producen un reemplazo para aquellas pérdidas, las cuales estimulan la angiogénesis y la sinaptogénesis. La sinaptogénesis es un proceso dinámico en el que aumentan las relaciones dendríticas y axonales de las

neuronas, posibilitando los circuitos neuronales (Gutiérrez et al., 2009, p.180). Dicho esto, los tres procesos contribuyen a la recuperación de la persona, específicamente del movimiento perdido.

Para finalizar con lo propuesto, la neuroplasticidad es la capacidad del cerebro para formar nuevas redes y conexiones sirviéndose de las preexistentes. En este proceso, se logra estimular la recuperación y la funcionalidad perdida.

Capítulo II: El rol del psicólogo en la rehabilitación motora a partir de la imaginación motora

2.1 La rehabilitación neuropsicológica de la persona con discapacidad y la importancia de la psicología

La neuropsicología es una disciplina de la psicología. Como hemos mencionado anteriormente, se encarga del estudio de las relaciones entre el cerebro y los procesos conductuales, cognitivos y emocionales, con el fin de evaluar, y rehabilitar sus alteraciones (Fernández González, Paúl Lapedriza & Maestú Unturbe, 2003, p. 70). La neuropsicología clínica aplica los estudios experimentales siendo así una intervención con fundamento científico. Según Castillo (2002), la rehabilitación neuropsicológica consiste en:

La intervención de los procesos cognitivos alterados, mediante la aplicación de procedimientos, técnicas y empleo de apoyos externos, permitiendo un mejor nivel de procesamiento de información y una mayor adaptación funcional del paciente (...), de manera que asuma de forma productiva e independiente sus actividades cotidianas de tipo laboral, académica, social y familiar.

Ahora bien, al hablar del ACV es necesario destacar que la misma refiere a una debilidad o problema en la utilización de los músculos y a una lesión (cerebral) en las áreas motoras del cerebro que controlan la postura y el movimiento. La rehabilitación neuropsicológica se define como la aplicación del conocimiento y de la comprensión psicológica en personas con discapacidad (Kennedy, 2007, p.4) para lograr alcanzar un estado óptimo física, emocional, psicológica y vocacionalmente (Sabe, s/f, p. 1). Como se ha/ha sido comentado a lo largo del presente trabajo, la rehabilitación es imprescindible para participar en la vida cívica, el trabajo, la educación, y otros (OMS, 2011, pp. 3 y 7). En la vida adulta de cada individuo afectado por un ACV se pueden encontrar limitaciones específicas como las dificultades de conducir un automóvil, de trabajar y de muchas actividades físicas e intelectuales que fueron afectadas por el ictus (Muñoz, 2004, p.34).

La IM forma parte del proceso de la rehabilitación ya que es una técnica que se equipara con el ejercicio motor a nivel cerebral, dando posibilidad a nuevas conexiones cerebrales y neuronales posibilitando un mejor desarrollo, equilibrio, movilidad, fuerza, rendimiento motor y otros (Paravlic et al., 2018). En los últimos años, las investigaciones acerca de la IM en neuropsicología han aumentado considerablemente, destacando que hay reglas comunes en el ejercicio físico como en la IM (Jackson, Lafleur, Malouin, Richards & Doyon, 2001, p. 1134). Se ha demostrado a nivel neuropsicológico que se obtienen resultados en la

reorganización del sistema neuronal y en la activación de sistemas utilizados en la actividad física (Di Nuovo, S., De La Cruz, Buono & Di Nuovo, A., 2014, p.97), siendo así una técnica para rehabilitar a personas con discapacidad, utilizándose en terapia con o sin la combinación de la práctica física. No solo tiene correlaciones con el ejercicio motor, sino que también es una técnica segura, con evidencia científica y que no requiere un equipamiento costoso. Además, se puede utilizar en cualquier momento del día, con o sin la presencia de un profesional, siempre y cuando se haya practicado previamente y se sepa cómo realizarlo, habiendo adquirido las herramientas necesarias (Bovend'Eerdt et al., 2012, p. 2192).

Para Wilson (2017), el abordaje de la rehabilitación neuropsicológica en personas con daño cerebral se basa en principios. Uno de ellos alude al abordaje holístico, es decir a todos los aspectos del paciente como la familia, el trabajo, el estudio, los hobbies, y otros, en donde se ayuda en el proceso de ajuste y de recuperación para lograr la participación de la vida cívica y social. Otro principio refiere a la planificación de las metas reales en cierto tiempo determinado, teniendo en cuenta el abordaje interdisciplinar y a la evaluación de las mismas. Asimismo, se considera a la psicoeducación como fundamental en los primeros estadios de la recuperación donde tanto el paciente como sus familiares pueden sentirse desconcertados. Se brinda información clínica individual a cada paciente ya que cada discapacidad será abordada de manera diferente en cada persona resaltando la individualidad de cada uno. Otro factor será el entrenamiento de la aplicación del recurso, como en este caso la IM, y como la misma será una vía para alcanzar la funcionalidad que el paciente requiere (Winson, Wilson & Bateman, 2016). Por último, la rehabilitación cognitiva, la cual restaura, mantiene y optimiza los niveles cerebrales favoreciendo el aprendizaje y nuevas redes neuronales, rehabilitando en este caso la función motora (Sabe, s/f, p. 3).

Sohlberg y Mateer (2003) mencionan principios para la rehabilitación cognitiva. En este caso, hemos mencionado que el ACV tiene efectos a nivel motor como la ausencia de control del movimiento y de la postura, déficits, retrasos en el desarrollo (Malagon Valdez, 2007, p.586), debilidad en la utilización de músculos, alteraciones en el control del movimiento, de la postura y del tono muscular (Muñoz, 2004, p. 5). Por ello, será importante mencionar los siete principios para trabajar la rehabilitación cognitiva, generando a partir de la IM nuevas redes que posibiliten una ejecución motriz adecuada. El primero alude a que la misma debe ser individualizada. Hemos dicho que el cerebro es único, y por ende la enfermedad será única. Se debe trabajar en un programa de rehabilitación específico para cada individuo, según su discapacidad, su dificultad motriz, el nivel de conciencia de su enfermedad, la capacidad que tenga y otros. En segundo lugar, el programa debe requerir un trabajo en conjunto con la persona, su familia y otros especialistas como lo son el médico, el kinesiólogo, el neurólogo, el psiquiatra y otros. Además, debe centrarse en alcanzar metas relevantes y posibles para la persona. Para ello, debemos evaluar la alteración del sujeto, el nivel de gravedad, la capacidad de la imaginación, el aprendizaje previo que ha tenido, las limitaciones en su vida diaria, y la disposición al cambio. Luego habrá que examinar los cambios y la funcionalidad de los mismos,

siendo una herramienta que mida los resultados positivos y negativos que ha tenido el proceso de recuperación en el área motora del ACV. En quinto lugar, debe incorporar varias perspectivas para trabajar. Asimismo, debemos tener en cuenta no solo el aspecto motor que ha sido resultado del daño cerebral, sino también las implicancias emocionales y afectivas que ello conlleva, no solo para la persona sino también para su familia, para prevenir depresión y ansiedad en los mismos. Por último, cabe destacar la importancia de la evaluación constante (Mateer, 2003, pp. 13 y 14).

Ahora bien, la rehabilitación neuropsicológica debe incluir diferentes campos asistenciales. El trabajo interdisciplinario se destaca en el uso de la IM como técnica ya que genera el incremento de las capacidades, la minimización de la discapacidad, y el incremento de las oportunidades para estas personas y para sus familias. El rol del psicólogo será también valorar la eficacia de las intervenciones de otros especialistas. Estas, abarcan desde disciplinas como la medicina, la kinesiología, la farmacología, la psicología clínica, la psiquiatría, la neurología, y otros (Kaufman, Lahey & Slomine, 2017, p. 224) (Fernández Gonzalez, 2003, pp. 74-77).

2.2 El rol del neuropsicólogo en la imaginación motora

El rol del neuropsicólogo se encuentra en la prevención del daño, así como también en la rehabilitación y/o tratamiento el cual consiste en realizar una evaluación, un diagnóstico, luego confeccionar un programa, implementarlo y evaluar su funcionamiento.

Para hablar de la prevención, es preciso decir que debemos comprender previamente las causas y los factores de riesgo en el ACV. Los factores de riesgo se clasifican en los no modificables, los modificables bien establecidos y los modificables potenciales. En los primeros, encontramos factores como la edad, el sexo, la herencia biológica, la raza y el contexto sociocultural. En el segundo, la hipertensión arterial el cual constituye el factor de riesgo más importante para el ictus, atribuyéndole un 35-60% de los casos; las cardiopatías de alto riesgo, los marcadores de cardiopatía isquémica, de enfermedad arterial, la diabetes y el accidente isquémico transitorio. Por último, los modificables potenciales radican en la obesidad, alcoholismo, sedentarismo, tabaquismo, cardiopatías de bajo riesgo, anticonceptivos, migraña, y otros. Dicho esto, al identificar las causas del ACV, es posible su prevención. La misma entonces, será a partir de la mejora en el estilo de vida, como el control de peso, la dieta, el ejercicio, así como también la prevención de caídas y lesiones (Ruiz Gimenez, 2002, pp. 95-102).

Por añadidura, como hemos propuesto, nos centramos en personas con daño cerebral, y para ello debemos evaluar y diagnosticar el funcionamiento del mismo, consistirá en dimensionar las funciones cognitivas del paciente realizando un análisis neuropsicológico a partir de test y estudios. Al centrarnos en sujetos adultos, las pruebas de evaluación serán

exámenes neurológicos, en donde se evalúan los reflejos, las funciones motoras y cerebrales, así como también a través de la resonancia magnética, la tomografía computada, el ultrasonido, el electroencefalograma, radiografías, análisis de sangre y otros (Muñoz, 2004, p. 18). Una vez diagnosticado el ictus, se deben indicar tres aspectos. Estos son la hora de inicio de la sintomatología, los antecedentes y los factores de riesgo (González, Rivas & Sánchez, 2011, p. 4919). Ahora bien, además debemos hacer una evaluación psicológica, ya que al aplicar la IM, como antedicho, debe tener la capacidad de imaginación presente. Por ejemplo, una herramienta que mide el área de afectación motora es la Escala del Medical Research Council (MRC) la cual evalúa del 1 al 5 cada grupo motor. De este modo, se evalúan los miembros superiores, los miembros inferiores, la capacidad motora del tronco, la capacidad de la marcha, la espasticidad y otras (Cuadrado, 2009, p. 27).

Luego, se debe seguir la evolución del paciente como factor a tener en cuenta en el programa de rehabilitación. Es decir, se debe evaluar la mejoría y hacer un pronóstico de la lesión. Para ello, se debe evaluar el progreso del proceso. Si se observa en los primeros tres meses un retraso en la mejoría, se indicará un mal pronóstico y que por ello debemos modificar la técnica que estamos utilizando. También, se deben evaluar la intensidad de las deficiencias, es decir la gravedad del cuadro, ya que a mayor gravedad, peor será la evolución esperable. A su vez, otro factor a tener en consideración será la edad, el grado de dependencia previo al ACV, el entorno del paciente y el apoyo social que tenga (Cuadrado, 2009, p. 30).

La rehabilitación se estructura en tres períodos: período agudo, subagudo, y período de estado. Como hemos mencionado, según la evolución del paciente, se podrá trabajar y avanzar en las fases de tratamiento. En el período agudo, siendo éste desde el curso inicial del ictus, es decir en el cual el paciente en cama, los objetivos a trabajar con el usuario del sistema de salud serán prevenir, evitar trastornos respiratorios, cerebrales, que pueden ser parálisis o debilidades en las extremidades, cansancio, pérdida del equilibrio y de coordinación, etc. Esto se debe a la hipotonía, el signo más preponderante en este momento, es decir la tonicidad del músculo débil. Para ello debemos estabilizar el cuadro agudo y comenzar a estimular lo sensorial, iniciar una etapa de equilibrio de tronco, realizar movilizaciones lentas, y terapia ocupacional para adquirir autonomía. Luego, en la etapa subaguda, se realiza un trabajo de recuperación de coordinación y de fuerza del paciente. Es la fase más importante y suele durar tres meses. Aquí se trabaja con técnicas de regulación de la espasticidad, reeducación de la coordinación y del equilibrio, corrección de ciertas deformidades ortopédicas, estimulación sensorial, ejercicios y otros. En la última etapa, el periodo de estado, se trabaja la adaptación a la situación con técnicas de evaluación, valoración y recuperación (Cuadrado, 2009, p. 32). Dicho esto, es necesario destacar un estudio realizado con individuos en la fase aguda y subaguda de la enfermedad. Se ha demostrado que las intervenciones en donde se combina la imaginación mental con la terapia convencional ha aumentado la efectividad de las terapias de rehabilitación tanto en miembros superiores como inferiores (Rivas & Cano-de la Cuerda, 2016, p. 32).

El programa de rehabilitación consiste en la utilización de la técnica de la IM. Esta se trabajará con la persona cierta cantidad de sesiones semanales posibilitando en el futuro la práctica mental individual creando así nuevas redes neuronales en la persona con ACV y mejorando la ejecución motora. Por ejemplo, un estudio realizado demostró que individuos con entrenamiento de movimiento de pies debían hacer prácticas mentales dos horas durante cinco días para aprender la tarea, siendo así una práctica que debe efectuarse por cierta cantidad de tiempo. Además, esto demostró que no solo se mejora en la tarea sino que también reduce las horas de actividad física (Malouin, Jackson & Richards, 2013, p. 2). Es decir, se trabaja de manera constante primero con apoyo del terapeuta, luego de forma conjunta con el paciente y por último lograr que se realice de manera individual interiorizando así la técnica de la IM al paciente (Castillo de Ruben, 2002, p. 223 y 224). Algunos elementos a la hora de implementar y planificar el programa aluden a comprender los procesos subyacentes al daño, a la evolución del mismo, identificando así las fortalezas y las debilidades que conlleva la afectación del área motora. También, habrá que realizar una evaluación de las capacidades preservadas y las alteradas, así como las implicancias emocionales y el estilo de respuesta de la persona (Mateer, 2003, p. 15). Además, esta dependerá de ciertos factores individuales como lo son la atención, la memoria, los factores contextuales, el nivel de conciencia y otros (Madan, & Singhal, 2012, p. 212). Es decir, se deben tener en cuenta diferentes factores para la selección de estrategias en la rehabilitación. Por ejemplo, no será lo mismo un usuario con poco nivel de conciencia en tanto necesitará intervenciones que incluyan orientación en su comportamiento como tareas rutinarias, mientras que alguien con mayor capacidad de conciencia y de auto iniciación se puede beneficiar de otras estrategias. Aún así, ambos necesitan el entrenamiento en la IM (Mateer, 2003, p. 15). Una vez realizado esto, se facilitará la transición del paciente a su comunidad y a su hábitat social y cotidiano. Aun así, como hemos mencionado, la discapacidad se piensa desde el modelo social, teniendo también que trabajar con la integración en la sociedad y en dispositivos comunitarios (Lizama, 2012, p. 130).

A modo de conclusión, el objetivo del neuropsicólogo será identificar, describir y evaluar los déficit cognitivos, conductuales y emocionales de la persona con discapacidad. Para ello, deberá recabar información necesaria generando un historial clínico, aplicando test e instrumentos, para así implementar los resultados y establecer un diagnóstico y tratamiento adecuado el cual delimite y cuantifique las funciones deterioradas y preservadas. Asimismo, el rol del neuropsicólogo será preparar un plan de tratamiento, hacer la evolución de los programas de rehabilitación, los informes escritos, y devolver la información al paciente (Fernández Gonzales et al., 2003, p.70).

Una vez detectada la discapacidad motora, se señalarán las medidas para implementar el abordaje de la IM rehabilitando así el área deteriorada teniendo en cuenta el impacto sociolaboral que se deriva de la patología y la necesidad de establecer un pronóstico de la evolución y del beneficio del recurso el cual facilite la transición del paciente de nuevo a su comunidad y a su vida cotidiana. Es decir, también se deben tener en cuenta las implicancias

sociales, cognitivas, educativas, y laborales, ya que como hemos mencionado la discapacidad se piensa desde el modelo social de la diversidad funcional. El mismo considera entender a la discapacidad como producto social, en donde el entorno no se adapta o no es adecuado para la persona (Lizama, 2012, p. 130). De este modo, el modelo biopsicosocial promueve la idea de que tanto en la salud como en la enfermedad física se involucran los aspectos psicológicos, sociales y biológicos (Kennedy, 2007, p. 5). Por ello es necesario destacar que el uso de la imaginería motora para la rehabilitación de personas con discapacidad posibilita una intervención de acceso rápido, de bajo costo y de mejoría para estas personas, incluyéndose así en los distintos ámbitos de la sociedad dando lugar a una población vulnerable que tiene acceso limitado debido a los altos costos del tratamiento.

Para llevar a cabo la imaginería motora, será importante la relación terapéutica en donde ambos participen de manera activa y el terapeuta esté disponible, mostrando empatía, sentido común y optimismo. A su vez, el terapeuta deberá estar familiarizado con las necesidades de un sujeto adulto con daño cerebral con el fin de intervenir adecuadamente, así como también en este caso con la imaginería motora y la aplicación de la misma (García Molina, Roig Rovira, Enseñat Cantalops & Sánchez Carrión, 2014, p. 127).

Luego de una lesión cerebral, la persona debe enfrentarse a una pérdida en su identidad. No se trata únicamente de sus áreas motoras, sino también de los déficit cognitivos, conductuales y emocionales que pueda tener. Por ello, debemos buscar la recuperación tanto de la motricidad, como de las consecuencias que la misma conlleva. El objetivo será entonces reducir el sufrimiento psicológico y encontrar un nuevo sentido en la vida. Para ello, habrá que aceptar la lesión y aprender a vivir con ello, así como también trabajar la rehabilitación. Desde esta perspectiva, se reconoce a la neuropsicoterapia (García Molina et al., 2014, p. 126).

Conclusión

En la presente tesina se ha realizado una revisión bibliográfica de tipo descriptiva y exploratoria con el objetivo de explorar y analizar la IM como un recurso para la rehabilitación de personas adultas con discapacidad motora debido a un ACV desde la perspectiva neuropsicológica. Esto ha posibilitado incluir una población de pacientes que han sido dejados de lado por costes e impedimentos.

A partir de ello, hemos logrado describir y conceptualizar el ictus isquémico y su sintomatología, así como también proponer el recurso de la imaginación motora detallando los cambios neurológicos que la misma conlleva para la rehabilitación. Dicho esto, hemos destacado la activación cerebral en la corteza parietal, la corteza premotora, el área motora suplementaria, el cerebelo y los ganglios basales tanto en la ejecución como en la imaginación del movimiento. Esto agregó evidencia funcional al recurso propuesto. Asimismo, abordamos el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico como dos sistemas afectados en el ictus cerebral y en la imaginación motora, dando posibilidad de rehabilitación a partir de las neuronas espejo y la neuroplasticidad así como equivalencias metabólicas en ambos procesos.

Al describir el ACV hemos mencionado el deterioro de las células cerebrales y su impacto en el desarrollo psicomotor, el déficit motor, la ausencia de control de movimiento y otros. Por ello, se ha utilizado la neuropsicología ya que la misma toma ámbitos de evaluación y rehabilitación de los sujetos sanos como también de los que tengan lesiones cerebrales. Estos han demostrado ser específicos ya que cada persona es única. Por añadidura, el rol del neuropsicólogo será realizar la evaluación, diagnóstico y programa de rehabilitación.

Para el tratamiento y rehabilitación de estos usuarios, hemos tomado la imaginación motora como recurso y los aportes y beneficios que el mismo conlleva. La misma es el proceso de representación mental de una ejecución motriz sin comprometer la acción real. Esta, ha demostrado su efectividad en el acompañamiento de la práctica física como también en el reemplazo de la misma al encontrarse con un impedimento motor. Además, ha demostrado la mejora en el rendimiento así como en la planificación, preparación, y ejecución de los movimientos del usuario.

Hemos arribado a la conclusión que las personas con discapacidad motora que utilizan la IM como recurso muestran mejoras significativas en la sintomatología presentada, tanto a nivel motriz como en las funciones ejecutivas. Además, acompaña la práctica física como también la puede reemplazar completamente. Esto como hemos mencionado, dependerá del individuo, ya que cada ser es único. El entrenamiento de la IM posibilita y garantiza un acceso a toda la población al reducir los costos y al ser una práctica que puede realizarse en cualquier lugar ya sea mediante ayuda terapéutica, o al aprender el recurso de manera individual.

Dicho esto, resulta interesante indagar la IM en otras edades, como por ejemplo en niños menores a 12 años que como hemos mencionado no han desarrollado completamente la

capacidad de la imaginación. Además, se podría investigar la efectividad del recurso dependiendo la capacidad de evocación de imágenes mentales y la comparación en sujetos sanos.

Referencias Bibliográficas

Abraham, A., Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2021). *The role of mental imagery in Parkinson's disease rehabilitation*. [El rol de las imágenes mentales en la rehabilitación de la enfermedad de Parkinson] (traducción personal). *Brain Sciences*, 11(2), 185.

Acosta, F. J., Ávila, E. J. H., & Sanabria, A. S. (2006). *Aceptación o rechazo: perspectiva histórica sobre la discapacidad, la rehabilitación y la psicología de la rehabilitación*. *Psicología y salud*, 16(2), 187-197.

Ardila, A., & Rosselli, M. (2007). *Neuropsicología clínica*. Editorial El Manual Moderno.

Bajaj, S., Butler, A. J., Drake, D., & Dhamala, M. (2015). *Brain effective connectivity during motor-imagery and execution following stroke and rehabilitation* [Conectividad efectiva del cerebro durante la visualización motora y la ejecución después de un accidente cerebrovascular y rehabilitación] (traducción personal). *NeuroImage: Clinical*, 8, 572-582.

Battaglia, F., Quartarone, A., Ghilardi, M. F., Dattola, R., Bagnato, S., Rizzo, V., ... & Girlanda, P. (2006). *Unilateral cerebellar stroke disrupts movement preparation and motor imagery* [El accidente cerebrovascular unilateral interrumpe la preparación del movimiento y las imágenes motoras] (traducción personal). *Clinical Neurophysiology*, 117(5), 1009-1016.

Bilbao, Á. (2008). *Guía de manejo cognitivo y conductual de personas con daño cerebral. Manual para profesionales que trabajan en la rehabilitación de personas con daño cerebral*. Imserso.

Blair, A., Hall, C., & Leyshon, G. (1993). *Imagery effects on the performance of skilled and novice soccer players* [Efectos de la imaginería en el rendimiento de jugadores de

fútbol experimentados y novatos] (traducción personal) . Journal of sports sciences, 11(2), 95-101.

Bovend'Eerd, T. J., Dawes, H., Sackley, C., & Wade, D. T (2012). *Practical Research-Based Guidance for Motor Imagery Practice in Neurorehabilitation*. [Guía práctica basada en la investigación para la práctica de imágenes motoras en neurorehabilitación] (traducción personal). Disability and Rehabilitation, 34(25), 2192-2200.

Brea, D., Poon, C., Benakis, C., Lubitz, G., Murphy, M., Iadecola, C., & Anrather, J. (2021). *Stroke affects intestinal immune cell trafficking to the central nervous system* [El accidente cerebrovascular afecta el tráfico de células inmunitarias intestinales hacia el sistema nervioso central] (traducción personal). Brain, Behavior, and Immunity, 96, 295-302.

Brito, R. C. (2007). *Lo social desde el concepto de ilusión en Platón, Aristóteles, Machiavelo y Bacon*. Cinta de Moebio, (28), 29-38.

Calderón, D., García, A., & López, B. (2019). *Métodos y técnicas de rehabilitación cognitiva*.

Carvajal-Castrillón, J., & Restrepo Pelaez, A. (2013). *Fundamentos teóricos y estrategias de intervención en la rehabilitación neuropsicológica en adultos con daño cerebral adquirido*. CES psicología, 6(2), 135-148.

Castillo de Ruben, A. C. (2002). *Rehabilitación neuropsicológica en el siglo XXI*. Rev Mex Neuroci, 3(4), 223-30.

Cepeda-Vega, L. C., & Gómez-Blanco, M. A. (2019). *Revisión sobre la efectividad de la terapia en espejo en el proceso de rehabilitación de miembros superiores en pacientes con*

accidente cerebrovascular. Revista Iberoamericana de Psicología issn-I:2011-7191, 13 (2), 47-54. Obtenido de: <https://revmovimientocientifico.iberro.edu.co/article/view/1642>

Chen, D., Huang, Y., Shi, Z., Li, J., Zhang, Y., Wang, K., ... & Gao, Y. (2020). *Demyelinating processes in aging and stroke in the central nervous system and the prospect of treatment strategy* [Procesos desmielinizantes en el envejecimiento y accidente cerebrovascular en el sistema nervioso central y la perspectiva de la estrategia de tratamiento] (traducción personal). *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 26(12), 1219-1229.

Chepurova, A., Hramov, A., & Kurkin, S. (2022). *Motor Imagery: How to Assess, Improve Its Performance, and Apply It for Psychosis Diagnostics* [Imágenes motoras: cómo evaluar, mejorar su rendimiento y aplicarlas para el diagnóstico de psicosis] (traducción personal). *Diagnostics*, 12(4), 949.

Collet, C., Di Rienzo, F., El Hoyek, N., & Guillot, A. (2013). *Autonomic nervous system correlates in movement observation and motor imagery* [El sistema nervioso autónomo se correlaciona con la observación del movimiento y las imágenes motoras] (traducción personal). *Frontiers in human neuroscience*, 7, 415.

Coupland, A. P., Thapar, A., Qureshi, M. I., Jenkins, H., & Davies, A. H. (2017). *The definition of stroke* [La definición del accidente cerebro vascular] (traducción personal). *Journal of the Royal Society of Medicine*, 110(1), 9-12.

Crajé, C., van der Kamp, J., & Steenbergen, B. (2009). *Visual information for action planning in left and right congenital hemiparesis* [Información visual para la planificación de acciones en hemiparesia congénita izquierda y derecha] (traducción personal). *Brain Research*, 1261, 54-64.

- Cuadrado, Á. A. (2009). *Rehabilitación del ACV: evaluación, pronóstico y tratamiento*. Galicia Clínica, 70(3), 25-40.
- Decety, J (1996). *The Neurophysiological Basis of Motor Imagery*. [La base neurofisiológica de las imágenes motoras] (traducción personal). Behavioural Brain Research, 77(1-2), 45–52. [https://doi.org/10.1016/0166-4328\(95\)00225-1](https://doi.org/10.1016/0166-4328(95)00225-1)
- Decety, J., & Grèzes, J. (1999). *Neural mechanisms subserving the perception of human actions* [Mecanismos neurales que sirven a la percepción de las acciones humanas] (traducción personal). Trends in cognitive sciences, 3(5), 172-178.
- Deligiannis, A. (s/f). *Imaginación activa en movimiento. Imaginar con el cuerpo en la Psicología Profunda*. Cap. VII de Psicopatología
- De Vries, S., & Mulder, T. (2007). *Motor imagery and stroke rehabilitation: a critical discussion* [imaginación motora y rehabilitación de un ictus: una discusión crítica] (traducción personal). J Rehabil Med, 39, 5-13.
- Díaz López, N. (2022). *Uso combinado de neurorehabilitación y técnicas de imaginería motora implícita para la mejora del control postural y el equilibrio en pacientes postictus en fase subaguda*.
- Díaz, R. M. D., & Saavedra, V. V. (2006). *DIAGNOSTICO DIFERENCIAL Y ENFOQUE ELECTROFISIOLOGICO DE LA PARÁLISIS FACIAL PERIFÉRICA*. Revista Científica Ciencia Médica, 9(1), 18-21.

- Dickstein, R., & Deutsch, J. E. (2007). *Motor imagery in physical therapist practice* [La imaginación motora en la terapia física] (traducción personal). *Physical therapy*, 87(7), 942-953.
- Dimyan, M. A., & Cohen, L. G. (2011). *Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke* [Neuroplasticidad en el contexto de la rehabilitación motora después de un ictus] (traducción personal). *Nature Reviews Neurology*, 7(2), 76-85.
- Ding, L., Wang, X., Guo, X., Chen, S., Wang, H., Jiang, N., & Jia, J. (2018). *Camera-based mirror visual feedback: potential to improve motor preparation in stroke patients* [Retroalimentación visual de espejo basada en cámara: potencial para mejorar la preparación motora en pacientes con accidente cerebrovascular] (traducción personal). *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 26(9), 1897-1905.
- Di Pino, G., Pellegrino, G., Assenza, G., Capone, F., Ferreri, F., Formica, D., ... & Di Lazzaro, V. (2014). *Modulation of brain plasticity in stroke: a novel model for neurorehabilitation*. [Modulación de la plasticidad cerebral en el accidente cerebrovascular: un modelo novedoso para la neurorrehabilitación] (traducción personal). *Nature Reviews Neurology*, 10(10), 597-608.
- Di Rienzo, F., Debarnot, U., Daligault, S., Saruco, E., Delpuech, C., Doyon, J., Collet, C., and Guillot A (2016). *Online and Offline Performance Gains Following Motor Imagery Practice: A Comprehensive Review of Behavioral and Neuroimaging Studies*. [Ganancias de rendimiento en línea y fuera de línea siguiendo la práctica de imágenes motoras: Una revisión exhaustiva de los estudios de neuroimagen y comportamiento] (traducción personal). United Kingdom: Frontiers.
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2016.00315/full>

- Donkor, E. S. (2018). *Stroke in the century: a snapshot of the burden, epidemiology, and quality of life* [Accidente cerebrovascular en el siglo: una instantánea de la carga, la epidemiología y la calidad de vida] (traducción personal). *Stroke research and treatment*, 2018.
- Dorrance, A. M., & Fink, G. (2011). *Effects of stroke on the autonomic nervous system* [Los efectos del accidente cerebrovascular en el sistema nervioso central] (traducción personal). *Comprehensive physiology*, 5(3), 1241-1263.
- Eaves, D. L., Riach, M., Holmes, P.S., Wright, D.J (2016). *Motor Imagery during Action Observation: A Brief Review of Evidence, Theory and Future Research Opportunities*. [Imágenes motoras durante la observación de la acción: Una breve revisión de la evidencia, la teoría y las futuras oportunidades de investigación] (traducción personal) *Frontiers*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnins.2016.00514/full>
- Esparza, D. Y., & Larue, J. (2008). *Interacciones cognitivo-motoras: el papel de la representación motora*. *Revista de neurología*, 46(4), 219-224.
- Esperit Tortajada, R., & Villalba Agustín, M. D. R. (2014). *Estimulación cognitiva: una revisión neuropsicológica*. *Therapeia*, (6), 73-93.
- FEDACE. (2009). *Rehabilitación de las alteraciones conductuales derivadas del daño cerebral adquirido*. Federación Española de Daño Cerebral.
- Fernández González, S., Paúl Lapedriza, N., & Maestú Unturbe, F. (2003). *El papel de la neuropsicología en la formación del psicólogo*.
- Ferreiro, H. A. (2012). *La teoría hegeliana de la imaginación*.

- García Molina, A., Roig Rovira, T., Enseñat Cantallops, A., & Sánchez Carrión, R. (2014). *Neuropsicoterapia en la rehabilitación del daño cerebral*. *Rev. neurol.*(Ed. impr.), 125-132.
- González, M. B., Rivas, S. A., & Sánchez, J. C. (2011). *Diagnóstico del accidente cerebrovascular isquémico*. *Medicine*, 10(72), 4919-23.
- Guillot, A., & Collet, C (2005). *Contribution from Neurophysiological and Psychological Methods to the Study of Motor Imagery*. [Contribución de los métodos neurofisiológicos y psicológicos al estudio de la imaginación motora] (traducción personal). *Brain Research Reviews*, 50(2), 387–397. <https://doi.org/10.1016/J.BRAINRESREV.2005.09.004>
- Guillot, A., & Collet, C (2010). *The Neuropsychological Foundations of Mental and Motor imagery*. [Los fundamentos neuropsicológicos de las imágenes mentales y motoras] (traducción personal). Oxford University Press
- Guillot, A., Di Rienzo, F., MacIntyne, T., Moran, A., Collet, (2012). *Imagining is Not Doing but Involves Specific Motor Commands: A Review of Experimental Data Related to Motor Inhibition*. [Imaginar no es hacer pero involucra comandos motores específicos: Una revisión de los datos experimentales relacionados con la inhibición motora] (traducción personal) *Frontiers*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnhum.2012.00247/full>
- Gutiérrez, M., Merino, J. J., De Leciñana, M. A., & Díez-Tejedor, E. (2009). *Cerebral protection, brain repair, plasticity and cell therapy in ischemic stroke* [Protección cerebral, reparación cerebral, plasticidad y terapia celular en el ictus isquémico] (traducción personal). *Cerebrovascular Diseases*, 27(Suppl. 1), 177-186.
- Holmes, P. S., & Collins, D. J. (2001). *The PETTLEP approach to motor imagery: A functional equivalence model for sport psychologists*. [El enfoque PETTLEP de las imágenes

motoras: un modelo funcional de equivalencia para psicólogos del deporte] (traducción personal). *Journal of applied sport psychology*, 13(1), 60-83.

Hoyek, N., Champely, S., Collet, C., Fargier, P., & Guillot, A. (2009). *Age and gender-related differences in the temporal congruence development between motor imagery and motor performance*. [Diferencias relacionadas con la edad y el género en el desarrollo de la congruencia temporal entre las imágenes motoras y el rendimiento motor] (traducción personal). *Learning and Individual Differences*, 19(4), 555–560.
<https://doi.org/10.1016/J.LINDIF.2009.07.003>

Ibarra, R. A., & Amoruso, L. (2011). *Acción intencional, intención en acción y representaciones motoras: Algunas puntualizaciones sobre la Teoría Causal revisada y su posible articulación con la neurofisiología de la acción*. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 3(1), 12-19

Ingvar, D. H., & Philipson, L. (1977). *Distribution of cerebral blood flow in the dominant hemisphere during motor ideation and motor performance*. [La distribución cerebral sanguínea en el hemisferio dominante en la ideación motora y en la ejecución motora] (traducción personal). *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 2(3), 230-237.

Jackson, P. L., Lafleur, M. F., Malouin, F., Richards, C., & Doyon, J. (2001). *Potential role of mental practice using motor imagery in neurologic rehabilitation* [El papel potencial de la práctica mental usando imágenes motoras en la rehabilitación neurológica] (traducción personal). *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82(8), 1133–1141.
<https://doi.org/10.1053/APMR.2001.24286>

Jeannerod, M. (1994). *The representing brain: Neural correlates of motor intention and imagery* [El cerebro que representa: correlatos neurales de la intención motora y la imaginaria] (traducción personal). *Behavioral and Brain sciences*, 17(2), 187-202.

Jeannerod, M., & Decety, J. (1995). *Mental motor imagery: a window into the representational stages of action* [Imágenes mentales motoras: una ventana a las etapas representacionales de la acción] (traducción personal). *Current opinion in neurobiology*, 5(6), 727-732.

Kanthack, T. F. D., Guillot, A., Papaxanthis, C., Guizard, T., Collet, C., & Rienzo, F. D (2017). *Neurophysiological insights on Flexibility Improvements Through Motor Imagery*. [Conocimientos neurofisiológicos sobre las mejoras de flexibilidad a través de imágenes motoras] (traducción personal). *Behavioural Brain Research*, 331, 159–168. <https://doi.org/10.1016/J.BBR.2017.05.004>.

Kaufman, J. N., Lahey, S., & Slomine, B. S. (2017). *Pediatric rehabilitation psychology: Rehabilitating a moving target* [Psicología de la rehabilitación pediátrica: rehabilitación de un objetivo en movimiento] (traducción personal). *Rehabilitation Psychology*, 62(3), 223.

Kennedy, P. (2007). *Psychological management of physical disabilities: A practitioner's guide* [Manejo psicológico de las discapacidades físicas: una guía para el profesional] (traducción personal). Routledge.

Lago Rodríguez, Á. (2012). *Funcionalidad del sistema de neuronas espejo y su implicación en los procesos de aprendizaje motor por observación*. Tesis doctoral.

- Lang, P. J. (1979). *A bio-informational theory of emotional imagery*. [una teoría bio-informacional de la imagería emocional] (traducción personal). *Psychophysiology*, 16(6), 495-512.
- La Touche, R. (2020). *Métodos de representación del movimiento en rehabilitación. Construyendo un marco conceptual para la aplicación en clínica*. *Journal of MOVE and Therapeutic Science*, 2(2), 152-159.
- Lee, M., Park, C. H., Im, C. H., Kim, J. H., Kwon, G. H., Kim, L., ... & Kim, Y. H. (2016). *Motor imagery learning across a sequence of trials in stroke patients* [Aprendizaje de imágenes motoras a través de una secuencia de ensayos en pacientes con accidente cerebrovascular] (traducción personal). *Restorative Neurology and Neuroscience*, 34(4), 635-645.
- Sabe, L. (s/f). Capítulo 1: *Principios de Rehabilitación Neuropsicológica*.
- Lizama, V. V. (2012). *Los modelos de la discapacidad: un recorrido histórico*. *Revista empresa y humanismo*, 115-136.
- López Roa, L. M. (2012). *Neuroplasticidad y sus implicaciones en la rehabilitación*. *Universidad y salud*, 14(2), 197-204.
- Lotze, M., & Halsband, U. (2006). *Motor imagery*. [Imaginación motora] (traducción personal). *Journal of Physiology-paris*, 99(4-6), 386-395.
- MacIntyre, T. E., Madan, C. R., Moran, A. P., Collet, C., & Guillot, A. (2018). *Motor imagery, performance and motor rehabilitation*. [Imaginación motora, rendimiento y rehabilitación motora] (traducción personal). *Progress in Brain Research*, 240, 141-159.

- Madan, C. R., & Singhal, A. (2012). *Motor imagery and higher-level cognition: four hurdles before research can sprint forward*. [Imágenes motoras y cognición de nivel superior: cuatro obstáculos antes de que la investigación pueda avanzar] (traducción personal). *Cognitive Processing*, 13(3), 211–229. doi:10.1007/s10339-012-0438-z
- Malagon Valdez, J. (2007). *Parálisis cerebral*. *Medicina (Buenos Aires)*, 67(6), 586-592.
- Malouin, F., Jackson, P. L., & Richards, C. L. (2013). *Towards the integration of mental practice in rehabilitation programs. A critical review* [Hacia la integración de la práctica mental en los programas de rehabilitación. Una revisión crítica] (traducción personal). *Frontiers in human neuroscience*, 7, 576.
- Martínez, N.T (2013, 9 septiembre). *Imaginería mental: neurofisiología e implicaciones en psiquiatría*. Colombia: Elsevier Doyma.
- Mateer, C. (2003). *Introducción a la rehabilitación cognitiva*. *Avances en psicología clínica latinoamericana*, 21(10).
- Mateo, S., Di Rienzo, F., Bergeron, V., Guillot, A., Collet, C., & Rode, G. (2015). *Motor imagery reinforces brain compensation of reach-to-grasp movement after cervical spinal cord injury*. [Las imágenes motoras refuerzan la compensación cerebral del movimiento de alcance después de una lesión de la médula espinal cervical] (traducción personal). *Frontiers in behavioral neuroscience*, 9, 234.
- McHenry, L. C., & Garrison, F. H. (1969). *Garrison's History of Neurology: Revised and Enlarged with a Bibliography of Classical, Original and Standard Works in Neurology* [Historia de la neurología de Garrison: revisada y ampliada con una bibliografía de obras clásicas, originales y estándar en neurología] (traducción personal). Thomas.

- Mulder, T. (2007). *Motor imagery and action observation: cognitive tools for rehabilitation* [Visualización motora y observación de acciones: herramientas cognitivas para la rehabilitación] (traducción personal). *Journal of neural transmission*, 114(10), 1265-1278.
- Munzert, J., Lorey, B., & Zentgraf, K (2009). *Cognitive Motor Processes: The Role of Motor Imagery in the Study of Motor Representations*. [El rol de la imaginación motora en el estudio de representaciones motoras] (traducción personal). *Brain Research Reviews*, 60(2), 306–326. doi:10.1016/j.brainresrev.2008.12.024. Germany: Elsevier.
- Muñoz, A. M. (2004). *La parálisis cerebral*. *Observatorio de la discapacidad*, 13-159.
- Murdoch, I. (2013). *La ética y la imaginación*. *Daimon Revista Internacional de Filosofía*, (60), 23-37.
- Murphy, T. H., & Corbett, D. (2009). *Plasticity during stroke recovery: from synapse to behaviour* [Plasticidad durante la recuperación del ictus: de la sinapsis al comportamiento] (traducción personal). *Nature reviews neuroscience*, 10(12), 861-872.
- Nicholson, V., Watts, N., Chani, Y., & Keogh, J. W. (2019). *Motor imagery training improves balance and mobility outcomes in older adults: a systematic review* [El entrenamiento con imágenes motoras mejora los resultados de equilibrio y movilidad en adultos mayores: una revisión sistemática] (traducción personal) . *Journal of physiotherapy*, 65(4), 200-207.
- Organización Mundial de la Salud & Banco Mundial (2011). Informe mundial sobre la discapacidad 2011. Organización Mundial de la Salud.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/75356>

Pa, G. R., & Cb, S. (2002). Abordaje del accidente cerebrovascular.

Paciaroni, M., & Bogousslavsky, J. (2008). *The history of stroke and cerebrovascular disease* [La historia de la parálisis cerebral y la enfermedad cerebrovascular] (traducción personal). *Handbook of clinical neurology*, 92, 3-28.

Page, S. J., Szaflarski, J. P., Eliassen, J. C., Pan, H., & Cramer, S. C. (2009). *Cortical plasticity following motor skill learning during mental practice in stroke* [Plasticidad cortical tras el aprendizaje de habilidades motoras durante la práctica mental en el accidente cerebrovascular] (traducción personal). *Neurorehabilitation and neural repair*, 23(4), 382-388.

Paravlic, A. H., Slimani, M., Tod, D., Marusic, U., Milanovic, Z., & Pisot, R. (2018). *Effects and dose–response relationships of motor imagery practice on strength development in healthy adult populations: a systematic review and meta-analysis* [Efectos y relaciones dosis-respuesta de la práctica de imágenes motoras sobre el desarrollo de la fuerza en poblaciones adultas sanas: una revisión sistemática y metanálisis] (traducción personal). *Sports Medicine*, 48(5), 1165-1187.

Pascual-Castroviejo, I. (1996). *Plasticidad cerebral*. *Revista de neurología*, 24(135), 1361-1366.

Pascual-Leone, A., Nguyet, D., Cohen, L. G., Brasil-Neto, J. P., Cammarota, A., & Hallett, M. (1995). *Modulation of muscle responses evoked by transcranial magnetic stimulation during the acquisition of new fine motor skills* [Modulación de las respuestas musculares provocadas por la estimulación magnética transcraneal durante la adquisición de nuevas habilidades motoras finas] (traducción personal). *Journal of neurophysiology*, 74(3), 1037-1045.

Peters, S., Handy, T. C., Lakhani, B., Boyd, L. A., & Garland, S. J. (2015). *Motor and visuospatial attention and motor planning after stroke: considerations for the rehabilitation of standing balance and gait* [Atención motora y visuoespacial y la planificación motora después del accidente cerebrovascular: consideraciones para la rehabilitación del equilibrio y la marcha de pie] (traducción personal). *Physical therapy*, 95(10), 1423-1432.

Portellano, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. McGrawHill.

Restrepo, L. (2006). *Diagnóstico del ACV con neuroimágenes*. *Acta Neurol Colomb*, 22(1).

Ridderinkhof, K. R., & Brass, M. (2015). *How kinesthetic motor imagery works: a predictive-processing theory of visualization in sports and motor expertise*. [Cómo funciona la imaginaria motora cinestésica: una teoría de visualización de procesamiento predictivo en deportes y experiencia motora] (traducción personal). *Journal of Physiology-Paris*, 109(1-3), 53-63.

Rivas, M. B., & Cano-de la Cuerda, R. (2016). *Práctica mental en la rehabilitación de pacientes con ictus*. Una revisión sistemática. *Rehabilitación*, 50(1), 29-40.

Roentgen WK (1896). *On a new kind of rays* [En un nuevo tipo de rayos] (traducción personal). *Science* 3: 227–231.

Rozand, V., Lebon, F., Papaxanthis, C., & Lepers, R. (2014). *Does a mental training session induce neuromuscular fatigue*. [Una sesión de entrenamiento mental induce fatiga neuromuscular] (traducción personal). *Med Sci Sports Exerc*, 46(10), 1981-9.

Saavedra- Guajardo, E., Durán, C., Escalera, M., Mora, B., Pacheco, Á. & Pérez, M (2018). *Discapacidad motora y Resiliencia en adultos*. En: A. D. Marengo-Escuderos. *Estudios*

del desarrollo humano y socioambiental. (pp. 236-252). Barranquilla, Colombia: Ediciones CUR.

Sánchez, M., & Audiovisual, F. (2017). *La evolución de la imagen social de la discapacidad*. Sobre ruedas, 96, 6-8.

Santo Di Nuovo, V. D. L., Cruz, D. C., Buono, S., & Di Nuovo, A. (2014). *Mental Imagery: rehabilitation through simulation* [Imagen mental: rehabilitación a través de la estimulación] (traducción personal).

Schack, T., Essig, K., Frank, C., & Koester, D. (2014). *Mental representation and motor imagery training* [Representación mental y entrenamiento de imaginería motora] (traducción personal). *Frontiers in human neuroscience*, 8, 328.

Schott, N. (2012). *Age-related differences in motor imagery: working memory as a mediator*. [Diferencias relacionadas con la edad en la imaginería motora: la memoria de trabajo como mediadora] (traducción personal). *Experimental Aging Research*, 38(5), 559-583

Sharifi, M., Movallali, G., Younesi, S. J., Rostami, M., & Biglarian, A. (2015). *The effectiveness of mental rehabilitation based on hope intervention on increasing hope of students with physical-motor disabilities* [La efectividad en la rehabilitación mental basada en la intervención de la incrementación de la esperanza en estudiantes con discapacidad físicas y motoras] (traducción personal). *J. Soc. Sci*, 1(4), 1-7.

Sharma, N., & Baron, J. C. (2013). *Does motor imagery share neural networks with executed movement: a multivariate fMRI analysis*. [Las imágenes motoras comparten redes neuronales con el movimiento ejecutado: un análisis fMRI multivariado] (traducción personal). *Frontiers in human neuroscience*, 7, 564.

- Smith, E. E., & Kosslyn, S. M. (2008). *Procesos cognitivos: modelos y bases neurales*. Madrid: Pearson Educación.
- Sun, Y., Wei, W., Luo, Z., Gan, H., & Hu, X. (2016). *Improving motor imagery practice with synchronous action observation in stroke patients*. [Mejora de la práctica de imágenes motoras con observación de acción sincrónica en pacientes con accidente cerebrovascular] (traducción personal). *Topics in Stroke Rehabilitation*, 23(4), 245-253.
- Vogt, S. (1995). *On relations between perceiving, imagining and performing in the learning of cyclical movement sequences* [Sobre las relaciones entre percibir, imaginar y ejecutar en el aprendizaje de secuencias de movimientos cíclicos] (traducción personal). *British Journal of Psychology*, 86(2), 191-216.
- Walsh, N. E., Jones, L., & McCabe, C. S (2015). *The Mechanisms and Actions of Motor Imagery within the Clinical Setting*. [Los mecanismos y acciones de la imaginación motora dentro del marco clínico] (traducción personal). In *Textbook of Neuromodulation* (pp. 151-158). Springer, New York, NY.
- Wang, Y., & Morgan, W. P. (1992). *The effect of imagery perspectives on the psychophysiological responses to imagined exercise*. [El efecto de la imaginación en las respuestas psico-fisiológicas al ejercicio imaginado] (traducción personal). *Behavioural Brain Research*, 52(2), 167-174.
- Ward, N. S., Brown, M. M., Thompson, A. J., & Frackowiak, R. S. J. (2003). *Neural correlates of motor recovery after stroke: a longitudinal fMRI study* [Correlatos neurales de la recuperación motora después de un accidente cerebrovascular: un estudio longitudinal de fMRI] (traducción personal). *Brain*, 126(11), 2476-2496.

Winson, R., Wilson, B. A., & Bateman, A. (Eds.). (2016). *The brain injury rehabilitation workbook* [El libro de trabajo de rehabilitación de lesiones cerebrales] (traducción personal). Guilford Publications.

Yorio, A. A. (2010). *El sistema de neuronas espejo: evidencias fisiológicas e hipótesis funcionales*. Revista argentina de neurocirugía, 24, S33-S37.

Zhao, M., Guan, L., & Wang, Y. (2020). *The association of autonomic nervous system function with ischemic stroke, and treatment strategies* [La asociación de la función del sistema nervioso autónomo con el accidente cerebrovascular isquémico y las estrategias de tratamiento] (traducción personal). *Frontiers in neurology*, 10, 1411.