

# Accidente cerebrovascular: estudio de caso en un proceso de rehabilitación y la particular intervención de un profesor de educación física<sup>1</sup>

**DIEGO QUAGLIATTA SUÁREZ**

Profesor de Educación Física (ISEF). Posgrado en Preparación Física (ISEF). Docente en la cátedra de Evaluación Funcional (IUACJ).

Contacto: diegoquagliatta@gmail.com

*Recibido: 25.04.2013*

*Aprobado: 27.08.2013*

**Resumen:** Este artículo consiste en un primer avance de investigación y su finalidad es compartir nuestra experiencia en un área no tradicional para Profesores o Licenciados en Educación Física, Recreación y Deporte. Hasta no hace mucho tiempo, la rehabilitación motriz nos resultaba un campo ajeno -o por lo menos lejano- a nuestras prácticas profesionales. Pero una situación personal nos puso en contacto directo con esa realidad y tuvimos la oportunidad de trabajar, experimentar, explorar e investigar mientras colaborábamos desde nuestro lugar como Profesor de Educación Física en un proceso de rehabilitación particular. El objetivo de la investigación consistió en restablecer las funciones motrices relevantes y especialmente significativas para nuestro sujeto de estudio, quien sufre una hemiplejía causada por un accidente cerebrovascular. Es un amigo de 70 años de edad al que acompañamos y ayudamos en su rehabilitación desde hace dos años. El diseño metodológico utilizado fue el experimental y juntos, hemos obtenido grandes logros en la recuperación de su motricidad. La neuroplasticidad del sistema nervioso central, su motivación y antecedentes deportivos parecen ser nuestros grandes aliados.

Palabras clave: Accidente cerebrovascular (ACV). Neuroplasticidad. Estrategias de rehabilitación.

CEREBROVASCULAR ACCIDENT: A REHABILITATION PROCESS CASE STUDY AND THE SPECIFIC INTERVENTION OF A PHYSICAL EDUCATION TEACHER

**Abstract:** This paper is a progress report. Its aim is to share our experience in a non-traditional area for instructors, teachers or graduates in Physical Education, Recreation and Sports. Until not long ago, physical therapy was an alien and distant area, far from our professional practice as physical educators. But a personal situation put us in direct contact with this reality and, while acting as a PE teacher, it provided us with the opportunity to work, experiment, explore, and research a particular process of rehabilitation. The objective of this research was to re-establish relevant and particularly significant motor functions of our subject, who suffers from hemiplegia caused by a cerebrovascular accident. He is a 70-year-old friend whom we have been accompanying and helping in his recovery for the past two years. The methodological design used was experimental and together we have accomplished a great deal in his rehabilitation. The neuroplasticity of the central nervous system, the subject's motivation, and his athletic background seem to be our greatest allies.

Key words: Cerebrovascular accident (CVA). Neuroplasticity. Rehabilitation strategies.

<sup>1</sup> Investigación financiada por el IUACJ en el marco de llamados a proyectos de investigación 2012.



## INTRODUCCIÓN

Es sabido que el docente de Educación Física pone en práctica los saberes de su profesión en una gran variedad de ámbitos. En nuestra opinión, su intervención se hace desde una óptica particular, y en todos los casos, implica la búsqueda y aplicación de propuestas metodológicas facilitadoras de los procesos de aprendizaje y desarrollo motor. Es en el marco de esta temática que centraremos nuestro trabajo.

El estudio del aprendizaje y desarrollo motor puede ser abordado desde diferentes perspectivas y en muchos trabajos de investigación se hace desde la didáctica, la psicología o la pedagogía. En nuestro trabajo, pusimos énfasis en una mirada desde el área biológica (área a la que pertenecemos en la Licenciatura del Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes); nos limitamos al estudio y análisis de los mecanismos neurológicos que inciden en los procesos de aprendizaje y desarrollo motor, y en particular cómo se ven afectados luego de un ACV. Desde su comprensión, desarrollamos y llevamos a la práctica una propuesta de intervención.

Nuestro sujeto de investigación sufrió daño en la placa motora como consecuencia de ACV y se encuentra aún hoy en proceso de rehabilitación. Por lo tanto y desde el accidente, es protagonista de nuevos procesos de aprendizaje o reaprendizaje y desarrollo motor.

El abordaje de este tema se hizo por medio de un diseño experimental y a través del estudio de caso. Así, nuestra mirada sobre la temática partió desde lo empírico, participando directamente en un proceso de rehabilitación en el que pusimos en práctica distintas propuestas metodológicas, constatando y registrando sus efectos. El diseño experimental se realizó en condiciones inmejorables, dado que nuestra intervención se hizo a lo largo de dos años pero de forma concentrada en cuatro ciclos de 4 a 6 semanas cada uno. Durante esos períodos convivimos con nuestro sujeto de estudio. Dos de los ciclos de intervención se desarrollaron en la República Federal de Alemania, país donde reside. Esta particularidad nos permitió obtener una visión más amplia sobre las distintas variables que intervienen en un proceso de rehabilitación, pudiendo interactuar además con otros especialistas

(Fisioterapeutas, Osteópatas, Acupunturista), generándose excelentes oportunidades de intercambio de experiencias e información. A su vez, la convivencia nos sirvió como fuente de información para detectar cuáles eran sus limitantes y necesidades particulares desde el punto de vista motor. De esta forma, los objetivos para nuestra intervención fueron surgiendo desde necesidades particulares y con el fin de restablecer funciones motrices relevantes y especialmente significativas para él. En los ciclos mencionados se realizaron una o dos sesiones diarias de entrenamiento orientadas a objetivos particulares y tras finalizar cada ciclo se evaluaron los logros obtenidos.

Antes de avanzar en las particularidades de este trabajo nos parece necesario aclarar algunos conceptos teóricos importantes.

## ACCIDENTES CEREBROVASCULARES: GENERALIDADES DE SUS CAUSAS Y SECUELAS

Cuando hablamos de un accidente cerebrovascular debemos mencionar que sus causas y secuelas pueden ser muy variadas. No obstante, en todos los casos en alguna zona del cerebro se ve interrumpido el suministro de oxígeno y sus células mueren ocasionando la pérdida o déficit de la función en las que participaban.

Los ACV son de dos tipos: isquémico o hemorrágico. En el primero de los casos uno de los vasos sanguíneos que aporta sangre al cerebro resulta bloqueado por un coágulo o trombo y se denomina ACV trombótico o trombosis cerebral. Cuando el coágulo se origina en otra parte del cuerpo, y al llegar a las arterias cerebrales de menor sección las obstruye, se denomina ACV embólico o embolia cerebral. Este último es más frecuente y está asociado a la arterioesclerosis y enfermedades de las coronarias. El ACV hemorrágico se produce cuando uno o varios de los vasos sanguíneos se rompen filtrando sangre en el interior del cerebro, lesionando así las zonas próximas al derrame. En este caso se habla de hemorragia cerebral y generalmente se ve asociado a picos de presión arterial o a aneurismas congénitas.

Las secuelas que ocasiona el ACV pueden variar dependiendo de la zona afectada, pero en un gran número de casos la hemiparesia o la hemiplejía y los trastornos en el habla son sus principales

consecuencias. La hemiparesia se caracteriza por una disminución en diferentes grados de la fuerza motriz de uno de los hemicuerpos y se diferencia de la hemiplejía en que, en esta última el trastorno es de mayor entidad generando distintos grados de parálisis en el hemicuerpo afectado (NINDS, 2010). A modo de ejemplo podemos señalar que un ACV que afecta el tronco encefálico puede ocasionar la muerte porque éste controla las funciones respiratorias y cardíacas. Sin embargo, el ACV que afecta el cerebelo provoca problemas de mareos, náuseas, equilibrio y coordinación. Esto se debe a que el cerebelo es quien procesa la entrada de información desde otras áreas del cerebro, la médula espinal y los receptores sensoriales. Cuando se afecta el hemisferio cerebral izquierdo se ven comprometidos los movimientos del lado derecho del cuerpo y dependiendo de su severidad, también se puede producir la pérdida del habla. Contrariamente, cuando se afecta el hemisferio cerebral derecho, son los movimientos del lado izquierdo del cuerpo los que se ven afectados.

Por lo antes descrito, la persona que sufre un ACV presenta en primera instancia, un trastorno que se circunscribe a nivel del sistema nervioso central (SNC) y no afecta directamente a la musculatura esquelética. El funcionamiento deficitario de la misma se debe a su subordinación total al SNC, tanto para sus funciones voluntarias como involuntarias. Las secuelas en el aparato locomotor se dan en etapas posteriores al ACV y pueden ser de distinta índole, tal como atrofia muscular o lesiones articulares y están relacionadas con la ausencia de uso o el uso disfuncional del aparato locomotor. Esta aclaración solo pretende centrar nuestra atención en los mecanismos que regulan y controlan el movimiento humano y en particular, cómo se ven afectados en aquellas personas que sufrieron un ACV. Solamente si los comprendemos en profundidad, podremos tomar decisiones metodológicas acertadas. En tal caso, lograremos la rehabilitación en diferentes grados de las funciones perdidas así como también mitigar las secuelas del uso disfuncional del aparato locomotor. Por todo lo anterior, *las estrategias que adoptamos en nuestra intervención pretendieron favorecer los mecanismos neurológicos que permiten aprender y regular el movimiento.*

## NEUROPLASTICIDAD

Numerosas son las investigaciones que hacen referencia a la neuroplasticidad, y en particular las que resaltan su papel crucial en los procesos que permiten la rehabilitación motriz. La reestructuración neurológica parece ser la responsable de la recuperación, ya que la plasticidad neural es la capacidad del SNC para reorganizarse anatómicamente y funcionalmente. “El conocimiento de los mecanismos que comprenden a dicha capacidad apoyará los procesos de rehabilitación” (GORDON, 2005 *apud* IBITA, 2008, p. 4)<sup>2</sup>. La neuroplasticidad es la capacidad del sistema nervioso de adaptarse, modificando su propia organización estructural y funcional en base a las zonas no dañadas del cerebro (NUDO *et al.*, 2001). Esta reorganización es un proceso constante que se da en respuesta a los cambios internos o externos ocasionados por un accidente o situación traumática, como a los producidos ante cualquier aprendizaje sensoriomotor. “La plasticidad neuronal se cree que es la base para el aprendizaje en el cerebro intacto y reaprendizaje en el cerebro dañado que se produce a través de la rehabilitación física” (KLEIM; JONES, 2008, p. 225).

La ontogénesis o construcción de los programas motores que conforman la gama de movimientos de cada ser humano se desarrolla por medio de la interacción de múltiples factores. Si bien la corteza motora tiene un papel central, la participación de distintas áreas cerebrales en la construcción y regulación de dichos programas motores se constituye en un factor altamente favorable para el proceso de rehabilitación. Los estudios de Dancause *et al.* (2005) demostraron que áreas distantes a la lesión sufren una reorganización anatómica y plantean que el SNC del adulto presenta una extraordinaria capacidad anatómica para generar nuevas conexiones entre distintas zonas cerebrales no afectadas, aún luego de una lesión.

Por otra parte, Liepert *et al.* (2000, p. 1210) ya habían constatado que “el reclutamiento de áreas

<sup>2</sup> GORDON, J. A top-down model for neurologic rehabilitation. In: **Linking movement science and intervention**. American Physical Therapy Association, Salt Lake City, Utah, p. 30-33, 2005. (Proceedings of the III Step Conference).



cerebrales adyacentes estaba asociado con una mejora inducida por la terapia en la rehabilitación de movimiento [...]”. Por lo mencionado, estamos en condiciones de afirmar que las zonas no afectadas, y en respuesta a una adecuada terapia de rehabilitación, pueden contribuir a restablecer en distinto grado las funciones perdidas. Por su parte, Kwakkel *et al.* (2004, p. 281) sostiene que las causas por las cuales los procesos de rehabilitación pueden tener éxito, son debido a que “hay varios mecanismos que se supone están involucrados, tales como la recuperación de los tejidos, la plasticidad neuronal en la zona de penumbra, la resolución de diasquisis y estrategias conductuales compensatorias”. En sus estudios, Nudo (2003, p. 7) explica y fundamenta que luego “de una lesión cortical, la estructura y función de las partes no dañadas del cerebro son remodeladas durante la recuperación por las experiencias sensoriomotoras de los individuos en las semanas o meses después de la lesión”.

Previo al ACV distintas zonas del cerebro vinculadas a la motricidad se encuentran interconectadas y guardan relación con la funcionalidad de los programas motores existentes. Dicha relación fue construida a lo largo de la vida del individuo y en relación a sus experiencias y aprendizajes. Luego de un ACV y en base a la neuroplasticidad, el SNC busca reestructurarse y lo hará en función de la gama de experiencias sensorio-perceptivas que reciba. Por tanto para que se desarrollen nuevos programas motores funcionales, es indispensable aplicar estímulos adecuados que den pie a la rehabilitación de las funciones perdidas. Estímulos insuficientes o la falta de estímulos terapéuticos, generan mecanismos compensatorios inadecuados que producen una reorganización disfuncional del SNC. Levin y Michaelson (2004) demostraron que algunos mecanismos compensatorios inadecuados como el uso excesivo del tronco para favorecer el movimiento del brazo podían restringir la mejora de su funcionalidad y la adquisición de nuevos programas motores funcionales.

*El comienzo inmediato de un tratamiento de rehabilitación es un aspecto fundamental para que las personas afectadas por un ACV logren su máximo grado de independencia posible, dado que la reorganización anatómica de las distintas zonas cerebrales guarda una estrecha relación con*

*los estímulos que recibe el SNC.*

Para ilustrar lo anterior, queremos referirnos al estudio de Vera y Morales (2001, p. 30) que comparó el grado de independencia logrado por diferentes personas que sufrieron un ACV y comenzaron su proceso de rehabilitación en distintos momentos (inmediata, mediata, tardíamente o nunca). Los autores definieron las variables como sigue:

**Independientes:** Son aquellos pacientes a los que les aplicamos la encuesta de capacidad de independencia y sus resultados fueron superiores a 70 puntos.

**Dependientes:** En los que el valor fue inferior a 70 puntos.

**Ventana terapéutica:** Es el tiempo que demora desde que el paciente comienza con el inicio de los síntomas hasta el inicio del tratamiento.

**Rehabilitación inmediata:** Consideramos aquella que se realiza en el centro hospitalario antes del alta.

**Rehabilitación mediata:** Se realiza posterior al alta hasta aproximadamente 21 días.

**Rehabilitación tardía:** Se realiza posterior a los 21 días (VERA; MORALES, 2001, p. 30).

Tabla 1: Rehabilitación respecto a la capacidad de independencia en pacientes que sufrieron un ACV.

Rehabilitación	Independientes		Dependientes	
	No	%	No	%
Inmediata	25	78,1	-	-
Mediata	5	15,6	-	-
Tardía	2	6,3	15	33,3
Nunca	-	-	30	66,7
Total	32	100	45	100

Fuente: Vera y Morales (2001, p. 30).

Los datos confirman que “la rehabilitación inmediata fue significativa ( $p < 0,01$ ) en el estudio (tabla 1), lográndose el 78,1% de los pacientes con independencia, respecto al 66,7% que quedaron dependientes al no ser rehabilitados” (VERA; MORALES, 2001, p. 31).

## LOS TRATAMIENTOS DE REHABILITACIÓN: GENERALIDADES DE SU ABORDAJE

Al indagar sobre cuáles son las principales líneas que siguen los tratamientos de rehabilitación orientados a mitigar las secuelas de los ACV, encontramos como referencia obligatoria el *Concepto Bobath* (BOBATH, 1993). Éste se originó entre las décadas del 40 y 50 del siglo XX y ha evolucionado hasta la actualidad. Sus fundadores, la Fisioterapeuta Berta Bobath y su esposo el Neurólogo Dr. Karel Bobath desarrollaron una terapia especializada orientada al tratamiento de los desórdenes del movimiento y la postura causados por lesiones en el SNC. Ellos sentaron la base de la gran mayoría de los tratamientos que se aplican en la actualidad. En su propuesta buscan restablecer un adecuado control postural y patrones de movimiento funcionales. Lo logran mediante distintos ejercicios o actividades de la vida diaria valorando durante su ejecución cuáles son las causas neurológicas subyacentes para actuar en consecuencia. *En nuestra intervención hemos aplicado algunos de los preceptos del Concepto Bobath. Asimismo, para facilitar la ejecución de las tareas brindamos diversa información somatosensorial, activamos mecanismos reflejos mediante las técnicas de facilitación neuro-propioceptiva y asistimos los movimientos.* La participación activa del sujeto afectado en el análisis y resolución de las tareas motrices fue un aspecto de suma importancia para individualizar la propuesta.

### ¿CÓMO SE VEN AFECTADOS ALGUNOS ASPECTOS NEUROLÓGICOS EN PERSONAS CON HEMIPLEJIA?

Las siguientes son algunas de las particularidades a tener en cuenta al momento de planificar las actividades.

- En la persona con hemiplejia los músculos pueden no estar totalmente paralizados pero siempre presentan déficit en sus funciones. Dichos déficit se pueden remediar proponiendo tareas o ejercicios motrices que sigan patrones de movimiento normales.
- Los distintos tipos de déficit muscular pueden presentarse en diversos grados y ser de

carácter reflejo, postural o sensoperceptivo. Es importante contar con un diagnóstico adecuado para que nuestra estrategia se ajuste a cada caso en particular.

- Los mecanismos reflejos generalmente presentan patrones anormales que dificultan la adecuada regulación del movimiento. Estos desencadenan reacciones espásticas o laxas disfuncionales en la musculatura esquelética. Una vez detectados podemos poner en práctica un plan de acción que se oriente a mitigar sus efectos negativos y así reconstruir patrones de movimiento funcionalmente correctos.
- Los reflejos posturales pueden verse afectados. Recordemos que la motricidad voluntaria se construye sobre un adecuado funcionamiento de los mismos, ya que ellos permiten un reajuste postural constante reaccionando de manera flexible y anticipándose al efecto que la fuerza de gravedad ejerce sobre nosotros. Massion (1994, p. 877) marcaba que las entradas multisensoriales regulan “las reacciones posturales flexibles o anticipaciones de recuperación del equilibrio después de disturbios, o la estabilización postural durante el movimiento voluntario” y esto permite una adecuada interacción con el entorno durante los movimientos.
- El grado en el que se vea afectado el sistema sensoperceptivo determina directamente las expectativas de mejora en la rehabilitación, dado que el SNC podrá construir nuevos programas motores o engramas motores a partir de la información que el sistema sensoperceptivo provea (entradas multisensoriales).

Por todos los puntos mencionados anteriormente y para poder seleccionar una estrategia de intervención adecuada, debemos contar y apoyarnos en el diagnóstico preciso de un especialista. De esta forma podremos visualizar las posibles limitantes que se nos presentarán en nuestra intervención y actuar en consecuencia.

### CARACTERÍSTICAS DEL SUJETO DE ESTUDIO

Las características más relevantes del sujeto de estudio previas al ACV pueden resumirse de la siguiente manera: hombre, 68 años de edad, muy activo, practicaba deporte o actividad física



de forma regular (voleibol, vela, natación, remo, esquí, parapente, ciclismo, senderismo) un mínimo de cinco veces semanales, sin sobrepeso, no fumador, no diabetes, niveles de colesterol normales, presión arterial normal.

Nuestro primer ciclo de intervención comenzó dos meses después del ACV y luego de un primer período de rehabilitación que comenzó inmediatamente sufrido el ACV en una clínica especializada en Alemania. Para ese entonces, las características más relevantes del sujeto al inicio de nuestra intervención se pueden detallar de la siguiente manera:

- hemicuerpo afectado: lado derecho (lado hábil);
- control postural bueno, pudiendo mantener las posiciones de sentado, erguido y marcha con facilidad, aunque con movimientos compensatorios inadecuados.
- marcha rápida, con arrastre del pie y sin acompañamiento del braceo del lado afectado; trabajo excesivo del hemicuerpo no afectado para el logro del equilibrio;
- flacidez a nivel del brazo y un grado moderado de espasticidad a nivel de muslo y pierna;
- sin control voluntario de la prensión a nivel de la mano, ni capacidad para actividades funcionales tales como alimentarse, vestirse o sostener objetos. Dichas tareas las realiza exclusivamente con el hemicuerpo no afectado o con ayuda externa.

## **LINEAMIENTOS Y ORGANIZACIÓN DE LA INTERVENCIÓN: METODOLOGÍA DE TRABAJO**

Como ya mencionamos, la mayoría de los tratamientos para la rehabilitación enfatizan la realización de movimientos y actividades funcionales, con el objetivo de desarrollar nuevos patrones de coordinación orientados a tareas de relevancia para la vida cotidiana de la persona afectada. Sin embargo, es preciso remarcar que cada persona tiene hábitos, necesidades o pasatiempos que requieren de ciertos patrones de movimiento particulares y el recuperarlos puede ser un elemento de motivación central. Por lo tanto, la comunicación y discusión con nuestro sujeto de estudio sobre cuáles eran sus metas particulares fue nuestro punto de partida

para demarcar los objetivos iniciales. A su vez, la situación especial de convivir con él durante el período de rehabilitación permitió no solo detectar y registrar aquellas tareas motrices de la vida cotidiana que eran de su especial interés para su posterior abordaje, sino que también nos permitió analizar qué dificultades aparecían al intentar ejecutarlas.

Las tareas motrices propuestas buscaron tener un sentido para el individuo y cuando no era notoriamente evidente, se le explicaba cuál era el objetivo que se perseguía puntualmente. Siempre partimos de ejecuciones globales de las tareas teniendo en claro el objetivo o las finalidades de las mismas.

Como ya mencionamos, ciertos grados de espasticidad o flacidez muscular están asociados a repuestas reflejas disfuncionales, por tanto, una de las estrategias que aplicamos en las etapas iniciales fue intentar liberar los patrones reflejos que impedían la adecuada ejecución de las tareas propuestas valiéndonos de la técnica de facilitación neuro-propioceptiva y así estimular o inhibir algunos reflejos.

Para cada tarea o ejercicio solicitado prestamos especial atención a los tiempos de práctica, repeticiones, pausas, tipo de feedback brindado y estadio o etapa de aprendizaje en la que el sujeto se encontraba. Como profesor de educación física sabemos que la intención o voluntad, la práctica o ejercitación, la retroalimentación o feedback que nuestro propio cuerpo o que otras personas nos ofrecen son elementos fundamentales que permiten la adquisición de los aprendizajes motores. No obstante, estudios como los de Boyd y Winstein (2003, 2004) confirman que en las personas con ACV, no todos los tipos de información aportada durante el aprendizaje producen la misma mejora. Asimismo, Karni *et al.* (1998) y Korman *et al.* (2003) analizaron la importancia de los tiempos de práctica, los intervalos entre sesiones y destacaron las características en los aprendizajes obtenidos. En todos los casos los nuevos aprendizajes pasan por las etapas de consolidación, especialidad, transferencia e interferencia, y se caracterizan por la disminución gradual de la necesidad de control consciente de la tarea, la disminución gradual del control de la percepción visual, así como un aumento en la capacidad de adaptación y

flexibilidad (transferencia de tareas) y un aumento de la posibilidad de hacer frente a la interferencia del contexto.

*La utilización de las variables sensoriales fue una de las principales líneas adoptadas en nuestra propuesta.* Esto se basó en trabajos como los de Mergner y Rosemeier (1998), Mergner (2003), quienes señalan que a través de la experiencia y en relación a las fuerzas gravitatorias, se desarrollan los vínculos entre la información vestibular, visual y somatosensorial que permiten construir los programas motores. Nuestra intervención buscó estimular los mecanismos propioceptivos incluyendo entradas somatosensoriales, visuales y vestibulares, mediante la asistencia o guiando el movimiento en etapas iniciales. Trabajos como el de Hesse *et al.* (1998) confirman que la facilitación o asistencia durante el movimiento mejora la eficacia en el aprendizaje motor. Mientras Jeka *et al.* (2004) resaltan la importancia que tiene la información de velocidad para la adquisición de los programas motores, Wolpert, Goodbody y Husain (1998) plantean que se pueden utilizar modelos internos (visualización) para simular el comportamiento dinámico del sistema motor en las etapas de planificación, control y aprendizaje. Por tal razón, en nuestra intervención también recurrimos previo a la ejecución de la tarea, a la representación mental de los movimientos a aprender.

Durante las sesiones se ponía énfasis en brindar información exteroceptiva, y se orientaba la atención en la información propioceptiva relevante para la tarea, pero teniendo especial cuidado en que dichas informaciones no fueran contradictorias y respetaran la lógica de la tarea a aprender. *Buscamos favorecer los procesos de aprendizaje motor agregando y quitando información propio y exteroceptiva entre, durante y después de las ejecuciones.* Para ello nos valimos del empleo de información acústica, visual y táctil, las que fueron utilizadas en etapas iniciales del aprendizaje y luego retiradas en función del avance obtenido.

Los movimientos seleccionados los ejecutamos tanto de forma simultánea entre los dos hemicuerpos (ejercicios en espejo en el que los dos hemicuerpos realizan el mismo movimiento en el mismo momento) como alternada. Buscamos así la adquisición del movimiento para su posterior

aplicación en situaciones de la vida cotidiana.

En etapas posteriores también utilizamos distintas tareas motrices asociadas entre sí y luego disociadas, ejecutadas en forma sucesiva y simultánea. Esto siempre con el fin de aumentar el caudal de información propio y exteroceptivo que apoye la construcción de nuevas sinapsis. También el uso de situaciones de equilibrio inestables estuvo presente en alguno de los ejercicios más complejos, empleando para ello plataformas o bandas de equilibrio.

## EVALUACIÓN

En un primer momento, la intención al plantear estrategias de evaluación fue la de obtener información que orientara nuestra planificación y no tanto la necesidad de medir el resultado. Más tarde y para poder constatar los efectos de nuestra intervención, debimos recurrir a instrumentos que nos permitieran medir dichos cambios. Sin embargo, es importante reconocer que, como sucede en la mayoría de los casos, los instrumentos de evaluación no revelan o abordan la totalidad del fenómeno a evaluar.

Al planificar la evaluación deben tomarse en cuenta algunas particularidades que presentan los individuos con hemiplejía. El funcionamiento reflejo anormal dificulta claramente la evaluación de los niveles de fuerza y flexibilidad, sobre todo en etapas iniciales. En general, al evaluar la fuerza y la flexibilidad se desencadenan respuestas reflejas excesivas y espásticas de la musculatura antagonista. Esto constituye una limitante para la aplicación de la mayoría de los test tradicionales dado que afecta la validez de los resultados.

Los patrones posturales fueron evaluados constatando cómo reacciona el individuo frente a la manipulación en contra y a favor de la gravedad de uno de sus miembros afectados. Cuando el sujeto logra mantener el control del movimiento al interrumpirse la asistencia, podemos afirmar que ya se generaron las precondiciones para ejecutarlo de forma autónoma. Esto último está relacionado al grado y al tipo de espasticidad (flexora o extensora) que presenta.

Nuestra estrategia de evaluación buscó seleccionar las tareas de mayor complejidad coordinativa abordadas en cada ciclo de intervención, y así constatar el nivel de ejecución



al inicio y a lo largo del proceso de rehabilitación. Para ello, definimos la utilización de instrumentos con escala ordinal. Categorizamos los ejercicios, tareas o actividades en dos grupos: A) de mano y brazo (apuntaron a recuperar la motricidad fina), y B) cuerpo entero (actividades de la vida cotidiana, desplazamientos, otras familias de movimiento, gestos deportivos, etc.). Luego describimos y registramos el nivel de ejecución con el que se realizaban. Utilizamos una escala de tipo ordinal de cero a cinco, en la que el cero representaba la imposibilidad de realizar la tarea y el 5 la de realizarla en las mismas condiciones que el hemicuerpo no afectado o en las mismas condiciones previas ACV (esto último según su percepción). Esta escala de medición se aplicó en forma conjunta con el sujeto de estudio y

en ocasiones junto a familiares, con el fin de que él mismo midiera y constatará sus propios avances. Apoyados en videos tomados durante las ejecuciones se comparaba y discutía para llegar a un consenso sobre el logro obtenido.

## ALGUNOS RESULTADOS

A continuación describimos algunos de los logros obtenidos dentro de los ciclos de intervención. Presentamos algunas de las tareas realizadas en las que el nivel de ejecución se consideró 3, 4 o 5 dentro de nuestra escala de medición. Dichas tareas fueron las que representaron especial interés para nuestro sujeto de estudio y se tuvieron en cuenta al definir los objetivos de nuestra intervención.

Tabla 2: Resumen de los logros y niveles de ejecución al inicio de la intervención y en la última evaluación.

Ejercicios, tareas o actividades	Nivel de ejecución	
	Primer evaluación	Última evaluación
<b>Con mano y brazo</b>		
Utilizar cuchara, tenedor y cuchillo.	0	4
Atarse los cordones.	0	4
Vestirse, abrochar botones, subir cierres, etc.	0	4
Lanzar objetos pequeños (ej. pelota) a distintas distancias y direcciones.	1	4
Recibir objetos pequeños (ej. pelota) desde distintas distancias y direcciones.	0	4
Manipular objetos sobre la cabeza (ej. cambiar una bombilla de luz).	0	3
Mantener objetos en la mano (ej. vaso) sin control visual.	0	4
Manipular herramientas (ej. destornillador, serrucho).	0	4
<b>Actividades con todo el cuerpo</b>		
Golpear o patear pelota (estática) con una dirección determinada.	1	4
Subir y bajar escaleras sin uso de las manos como apoyo.	1	4
Marcha sin arrastre de pie.	1	4
Amortiguación en saltos bipodales.	0	3
Equilibrio estático unipodal del lado afectado.	0	3
Andar en bicicleta sin asistencia.	0	4
Remar en cayak individual.	0	4
Nadar estilo Pecho	1	3
Zambullida en la piscina con brazos extendidos y manos juntas sobre la cabeza.	1	4
En decúbito ventral o dorsal, rolar sobre el eje longitudinal en ambos sentidos.	1	4
Desde posición de cuclillas rodar sobre la espalda y volver a la posición en condiciones de inclinación favorables.	0	3
Voleibol: toque de abajo con desplazamiento para ajustarse a trayectoria de la pelota y dando una dirección determinada.	0	4
Voleibol: toque de arriba con desplazamiento para ajustarse a trayectoria de la pelota y dando una dirección determinada.	0	3

Fuente: Elaboración propia (2013).

## REFLEXIONES FINALES

Las estrategias adoptadas parecen haber dado fruto puesto que los reaprendizajes motores obtenidos por nuestro sujeto de estudio le permiten hoy en día una autonomía completa, tanto en actividades de la vida cotidiana como en algunas actividades recreativas o deportivas.

La neuroplasticidad del SNC puede considerarse la explicación desde la mirada biológica. Sin embargo, desde una mirada técnico-específica, desde lo didáctico-pedagógico, podemos asegurar que la presentación de estímulos adecuados y otros factores como los afectivos emocionales, conjugados con la motivación y resiliencia fueron los que facilitaron los nuevos aprendizajes motrices y adquirieron una importancia evidente a lo largo de toda nuestra intervención.

Sin que fuera el objetivo de este trabajo, nuestra intervención en este caso de rehabilitación de ACV nos hizo reflexionar sobre la situación de los Licenciados en Educación Física y su participación en dichos procesos en nuestro medio. Nuestras pesquisas, al contactarnos con algunos profesionales colegas que participan en distintas instituciones dedicadas a la rehabilitación de secuelas motrices ocasionadas por ACV, han arrojado en términos generales, que no está del todo definido el rol del Licenciado en Educación Física dentro de los equipos de rehabilitación.

En nuestra opinión, la participación del Licenciado en Educación Física puede ser un aporte muy valioso en el proceso de rehabilitación. Y sin lugar a dudas, este aporte debe ir más allá de la mera colaboración como asistente ya que nuestros saberes profesionales específicos pueden ser una herramienta particular y especial que colabore con la rehabilitación. En la formación de base del Licenciado en Educación Física se estudian los mecanismos sensoriomotrices que realiza el ser humano para apropiarse, perfeccionar y estabilizar los nuevos aprendizajes motrices. Al conocerlos podremos desempeñarnos idóneamente en distintos ámbitos de nuestra práctica profesional, como por ejemplo en edades iniciales al estimular una familia de movimiento, o en edades más avanzadas al perfeccionar una técnica deportiva en particular. Sin embargo, es importante tener claro que para la persona que sufrió un ACV la

construcción o reconstrucción de los programas motores se da en condiciones particulares. Por lo tanto, también será necesario un conocimiento profundo de esas particularidades y de los factores que dificultan o facilitan los procesos de rehabilitación. En general, tales conocimientos no son abordados en la formación de base de los Licenciados en Educación Física.

Por todo lo antes mencionado, nuestra participación en los procesos de rehabilitación debe darse siempre en contacto con los profesionales especializados, para poder desarrollar una estrategia conjunta que permita un enfoque multidisciplinario más valioso y provechoso para el sujeto en rehabilitación. En general, no están claras cuáles son las posibilidades y los límites la intervención del Licenciado en Educación Física en el proceso de rehabilitación, pero es de vital importancia formar parte del grupo y no perder la identidad de nuestra profesión. La participación dentro de un equipo multidisciplinario implica conocer cuál es nuestra función y cuál es la de los otros participantes, para que todos los aportes contribuyan de forma sinérgica al logro del objetivo. Es por esto que más que solo demarcar hasta dónde debe llegar la participación de cada especialista, sería más valioso visualizar qué puede aportar cada uno de ellos desde su mirada particular, y así cumplir con el objetivo más importante: la rehabilitación de la persona que sufrió un Accidente Cerebrovascular.

## REFERENCIAS

BOBATH, Berta. **Hemiplegia en el adulto:** evaluación y tratamiento. 3. ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1993. cap. 63. p. 310-313.

BOYD, Lara A.; WINSTEIN, Carolee J. Impact of explicit information on implicit motor-sequence learning following middle cerebral artery stroke. **Physical Therapy**, v. 83, n. 11, p. 976-989, nov. 2003. Disponible en: <<http://ptjournal.apta.org/content/83/11/976.full.pdf+html>> Acceso en: 15 marzo 2013.

BOYD, Lara A.; WINSTEIN, Carolee J. Providing explicit information disrupts implicit motor learning after basal ganglia stroke. **Learning Memory**,



v. 11, n. 4, p. 388-396, July, 2004. Disponible en: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC498316/?tool=pmcentrez&rendertype=abstract>> Acceso en: 2 marzo 2013.

DANCAUSE, Numa *et al.* Extensive cortical rewiring after brain injury. **Journal of Neuroscience**, v. 25, n. 44, p. 10167-10179, nov., 2005. Disponible en: <<http://www.jneurosci.org/content/25/44/10167.full.pdf+html>> Acceso en: 7 marzo 2013.

HESSE, S. *et al.* Immediate effects of therapeutic facilitation on the gait of hemiparetic patients as compared with walking with and without a cane. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology**, v. 109, n. 6, p. 515-522, dec., 1998. Disponible en: <[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?Db=pubmed&Cmd=Retrieve&list\\_uids=10030684&dopt=abstractplus](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?Db=pubmed&Cmd=Retrieve&list_uids=10030684&dopt=abstractplus)> Acceso en: 11 marzo 2013.

IBITA. (INTERNATIONAL BOBATH INSTRUCTORS TRAINING ASSOCIATION). Theoretische Annahmen and therapeutische Anwendung. **IBITA Annual General Meeting**, p. 7, jan., 2009. Disponible en: <<http://www.ibita.org/pdf/assumptions-EN.pdf>> Acceso en: 11 marzo 2013.

JEKA, John *et al.* Controlling human upright posture: velocity information is more accurate than position or acceleration. **Journal of Neurophysiology**, v. 92, n. 4, p. 2368-2379, May, 2004. Disponible en: <<http://jn.physiology.org/content/92/4/2368.full.pdf+html>> Acceso en: 15 marzo 2013.

KARNI, Avi *et al.* The acquisition of skilled motor performance: fast and slow experience-driven changes in primary motor cortex. **Proc Natl Acad Sci USA**, v. 95, n. 3, p. 861-868, feb., 1998. Disponible en: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC33809/>> Acceso en: 11 marzo 2013.

KLEIM, Jeffrey A.; JONES, Theresa. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. **Revista de investigación Habla, el lenguaje y la audición**, v. 51, n. 1, p. S225-S239, feb., 2008. Disponible en: <<http://www.mendeley.com/>

[catalog/principles-experience-dependent-neural-plasticity-implications-rehabilitation-after-brain-damage/#page-1](http://www.mendeley.com/catalog/principles-experience-dependent-neural-plasticity-implications-rehabilitation-after-brain-damage/#page-1)> Acceso en: 7 marzo 2013.

KORMAN, Maria *et al.* Multiple shifts in the representation of a motor sequence during the acquisition of skilled performance. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 100, n. 21, p. 12492-12497, oct., 2003. Disponible en: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC218785/>> Acceso en: 11 marzo 2013.

KWAKKEL, Gert *et al.* Understanding the pattern of functional recovery after stroke: facts and theories. **Restorative Neurology and Neuroscience**, v. 22, n. 3-5, p. 281-299, May, 2004. Disponible en: <http://iospress.metapress.com/content/lklu2jk6300dmjtq/?genre=article&issn=0922-6028&volume=22&issue=3&spage=281> Acceso en: 11 marzo 2013.

LEVIN, F. Mindy; MICHAELSEN, M. Stella. Short-term effects of practice with trunk restraint on reaching movements in patients with chronic stroke: a controlled trial. **Stroke: a Journal of Cerebral Circulation**, v. 35, n. 8, p. 1914-1919, June, 2004. Disponible en: <<http://stroke.ahajournals.org/content/35/8/1914.long>> Acceso en: 14 marzo 2013.

LIEPERT, Joachim *et al.* Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans. **Stroke: a Journal of Cerebral Circulation**, v. 31, n. 6, p. 1210-1216, June, 2000. Disponible en: <<http://stroke.ahajournals.org/content/31/6/1210.full.pdf>> Acceso en: 14 marzo 2013.

MASSION, Jean. Postural control System. **Current opinion in neurobiology**, v. 4, n. 6 p. 877-887, 1994. Disponible en: <<http://www.mendeley.com/catalog/postural-control-system/#page-1>> Acceso en: 7 marzo 2013.

MERGNER, Thomas. A Modeling Approach to the Human Spatial Orientation System. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 1004, n. 1, p. 303-315, 2003. Disponible en: <<http://www.mendeley.com/research/modeling-approach-human-spatial-orientation-system-1/>>

Acceso en: 13 marzo de 2013.

MERGNER, Thomas; ROSEMEIER. Thomas. Interaction of vestibular, somatosensory and visual signals for postural control and motion perception under terrestrial and microgravity conditions- a conceptual model. **Brain research Brain research reviews**, v. 28, n. 1-2, p. 118-135, 1998. Disponible en: [h<ttp://www.mbfys.ru.nl/staff/j.vangisbergen/endnote/endnotepdfs/vestibulair/Mergner\\_1998\\_review\\_goed.pdf>](http://www.mbfys.ru.nl/staff/j.vangisbergen/endnote/endnotepdfs/vestibulair/Mergner_1998_review_goed.pdf) Acceso en: 11 marzo 2013.

NINDS. (National Institute of Neurological Disorders and Stroke). Accidente cerebrovascular: esperanza en la investigación. **National Institute of Neurological Disorders and Stroke**. Dec., 2010. Disponible en: [http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/accidente\\_cerebrovascular.htm#CVA](http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/accidente_cerebrovascular.htm#CVA) Acceso en: 15 marzo 2013.

NUDO, Randolph J. *et al.* Role of adaptive plasticity in recovery of function after damage to motor cortex. **Muscle & Nerve**, v. 24, n. 8, p. 1000–1019, aug., 2001. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/mus.1104/abstract> Acceso en: 20 marzo 2013.

NUDO, Randolph J. Adaptive plasticity in motor cortex: implications for rehabilitation after brain injury. **Journal of rehabilitation medicine official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine**, v. 35, n. 41, p. 7-10, 2003. Disponible en: <http://www.medicaljournals.se/jrm/content/?doi=10.1080/16501960310010070> Acceso en: 15 marzo 2013.

VERA, Miyar Clara Raisa; MORALES Pérez Carlos. Enfermedad cerebrovascular. Seguimiento y rehabilitación en la comunidad. **Revista Cubana Med Gen Integr**, v. 17, n. 1, p. 27-34, 2001. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol17\\_1\\_01/mgi04101.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol17_1_01/mgi04101.htm) Acceso en: 7 marzo 2013.

WOLPERT, Daniel M.; GOODBODY, Susan J.; HUSAIN, Masud. Maintaining internal representations the role of the human superior parietal lobe. **Nature Neuroscience**, v 1, n. 6,

p. 529–533, oct., 1998. Disponible en: <http://www.ndcn.ox.ac.uk/publications/365324> Acceso en: 7 marzo 2013.