

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA**

"HIDROTERAPIA EN MODALIDAD MÉTODO HALLIWICK EN COMPARACIÓN CON MÉTODO DE  
BAD RAGAZ PARA PACIENTES CON SECUELAS DE EVENTO CEREBRO VASCULAR". ESTUDIO  
REALIZADO EN EL HOSPITAL NACIONAL DE MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA.

TESIS DE GRADO

**DÉBORA EUNICE MARTÍNEZ LOPEZ**  
CARNET 22067-14

QUETZALTENANGO, JULIO DE 2017  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

**UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

"HIDROTERAPIA EN MODALIDAD MÉTODO HALLIWICK EN COMPARACIÓN CON MÉTODO DE  
BAD RAGAZ PARA PACIENTES CON SECUELAS DE EVENTO CEREBRO VASCULAR". ESTUDIO  
REALIZADO EN EL HOSPITAL NACIONAL DE MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA SALUD

POR  
**DÉBORA EUNICE MARTÍNEZ LOPEZ**

PREVIO A CONFERÍRSELE  
EL TÍTULO DE FISIOTERAPISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

QUETZALTENANGO, JULIO DE 2017  
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

## **AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR**

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

## **AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

**NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**  
LIC. MELISA GABRIELA SAGASTUME MARTÍNEZ DE MONTES

**TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN**  
MGTR. SUSANA KAMPER MERIZALDE  
LIC. CONSUELO ANNABELLA ESCOBAR Y ESCOBAR  
LIC. JAVIER ALFONSO SALAZAR SÁNCHEZ

## **AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO**

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango 01 de abril de 2017

Mgtr. Susana Kamper Merizalde  
Coordinadora licenciatura en fisioterapia  
Universidad Rafael Landívar  
Campus Quetzaltenango

Respetable Mgtr. Susana Kamper

Atenta y respetuosamente me dirijo a usted con el objeto de comentarle que he tenido a bien realizar la última revisión como asesora de la tesis titulada: **HIDROTERAPIA Y SUS MODALIDADES MÉTODO HALLIWICK EN COMPARACIÓN CON EL MÉTODO DE BAD RAGAZ PARA PACIENTES CON SECUELAS DE EVENTO CEREBRO VASCULAR. (ESTUDIO REALIZADO EN EL HOSPITAL NACIONAL DE MAZATENANGO, GUATEMALA.)** de la estudiante **DÉBORA EUNICE MARTÍNEZ LÓPEZ**, quien se identifica con número de carné **2206714**, habiendo observado y comprobado que las correcciones solicitadas se han realizado satisfactoriamente, por lo que quedo complacida con dicha tesis y por lo tanto extendiendo la presente para los fines pertinentes.

Sin otro particular me suscribo atentamente.



Lcda. Melisa Sagastume de Montes

Asesora de tesis



Universidad  
Rafael Landívar  
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
No. 09682-2017

### Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante DÉBORA EUNICE MARTÍNEZ LOPEZ, Carnet 22067-14 en la carrera LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 09337-2017 de fecha 20 de mayo de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

"HIDROTERAPIA EN MODALIDAD MÉTODO HALLIWICK EN COMPARACIÓN CON MÉTODO DE BAD RAGAZ PARA PACIENTES CON SECUELAS DE EVENTO CEREBRO VASCULAR". ESTUDIO REALIZADO EN EL HOSPITAL NACIONAL DE MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ, GUATEMALA.

Previo a conferírsele el título de FISIOTERAPISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 11 días del mes de julio del año 2017.

LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA  
CIENCIAS DE LA SALUD  
Universidad Rafael Landívar

## **Agradecimientos**

- A Dios:** Ser supremo que nunca me ha fallado, otorgándome diariamente sabiduría e inteligencia en todo momento, infinito agradecimiento por esta otra oportunidad de vida que me dio para poder culminar con éxito este sueño.
- A mi Mama:** Por darme la vida y por el esfuerzo en apoyarme en todo momento sin importar las circunstancias.
- A mis Hermanos:** Por animarme siempre y contar con su apoyo en todo momento
- A mi Familia:** Cuñados, cuñada, sobrinos, tíos y primos por sus oraciones y ayuda que me brindaron en su momento.
- A mis Pastores:** **Vicente Gamaliel Martínez**, por tus oraciones y apoyo moral y espiritual. **Guillermo Galindo**, por sus oraciones, apoyo moral y por esas llamadas que me hacían sentir tan especial ya que confortaban mi corazón a la ausencia de mi padre.
- A la Universidad:** Que me brindó la oportunidad y los conocimientos necesarios para lograr obtener este título, especial agradecimiento a, Licenciada Susana Kamper, Licenciada Evelyn Mijangos, Licenciada Consuelo Escobar y Licenciado Marvin Gramajo por su apoyo incondicional en mis momentos difíciles.

**A mi Asesora**

**de Tesis:**

Licenciada Melisa Sagastume, por ayudarme incondicionalmente no importando la hora ni el día y por bendecirme con tanto cariño y amor para culminar con este sueño.

**Al Hospital Nacional**

**de Mazatenango,**

**Suchitepéquez:**

Por darme la oportunidad nuevamente y la confianza en trabajar a sus pacientes.

**A mis Amigos:**

En especial a Dra. Anita Vasquez, José Coxaj, Gaby, Dianita, Josh, Edgar, Vasthy, Sussy, y a la familia Porres Wright, y Familia Rodas.

## **Dedicatoria**

### **A Dios:**

Ser supremo fuente inagotable de sabiduría, por su infinita bondad y misericordia hacia mi persona, por ser el gran amor de mi vida. A EL SEA LA GLORIA.

### **A la Memoria**

#### **de mi Papi:**

Vicente Martínez Navarajo, por sus esfuerzos consejos, oraciones y palabras de ánimo que me llenaron en momentos difíciles, lo recuerdo con la siguiente frase “Hija hágale honor a su nombre, es una guerrera y como tal saldrá victoriosa”, se que este triunfo lo hubiera llenado de mucha felicidad pero su ausencia me sirvió a luchar con más fuerza y poder así lograrlo, sus palabras están en mi mente y corazón y vivieran ahí hasta que Dios me de vida.

### **A mi Mamá:**

Como muestra de agradecimiento a todos sus sacrificios.

### **A los Pacientes que Colaboraron en este Estudio:**

Por su esfuerzo, tiempo, colaboración en todo lo que se trabajo, por demostrar cariño y aprecio que este estudio sirva no solamente a ellos sino a otras personas que puedan estar pasando por una situación similar.

## Índice

	Pág.
<b>I</b>	<b>INTRODUCCIÓN..... 1</b>
<b>II</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 3</b>
<b>III</b>	<b>JUSTIFICACIÓN..... 4</b>
<b>IV</b>	<b>ANTECEDENTES..... 6</b>
<b>V</b>	<b>MARCO TEÓRICO..... 12</b>
5.1	Hidroterapia..... 12
5.1.1	Definición..... 12
5.1.2	Historia..... 12
5.1.3	Factores del agua..... 13
5.1.4	Modalidades de la hidroterapia..... 15
5.1.5	Técnicas de la hidroterapia..... 16
5.1.7	Efectos fisiológicos de la hidroterapia..... 16
5.1.8	Efectos fisiológicos de la inmersión..... 17
5.1.10	Efectos mecánicos de la hidroterapia..... 19
5.1.11	Indicaciones de la hidroterapia..... 20
5.1.12	Contraindicaciones de la hidroterapia..... 21
5.2	Método de Halliwick..... 22
5.2.1	Definición..... 22
5.2.2	Fases..... 22
5.2.3	Programa de diez puntos..... 22
5.2.4	Historia..... 24
5.2.5	Propiedades..... 25
5.2.6	Beneficios..... 25
5.2.7	Indicaciones..... 26
5.2.8	Contraindicaciones..... 27
5.3	Método de Bad Ragaz..... 27
5.3.1	Definición..... 27
5.3.2	Historia..... 28
5.3.3	Propiedades..... 29

5.3.5	Beneficios.....	30
5.3.6	Aplicación del método.....	30
5.3.8	Principios de FNP aplicados al método Bad Ragaz.....	32
5.3.9	Indicaciones.....	32
5.3.10	Contraindicaciones.....	33
5.4	Evento cerebrovascular.....	33
5.4.1	Definición.....	33
5.4.2	Historia.....	34
5.4.3	Clasificación.....	35
5.4.4	Clasificación según su duración.....	36
5.4.5	Causas.....	37
5.4.6	Síntomas.....	37
5.4.7	Complicaciones.....	38
5.4.8	Secuelas.....	39
5.4.9	Diagnóstico.....	40
5.4.10	Tratamiento.....	41
5.4.11	Pronóstico.....	42
<b>VI</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>44</b>
6.1	General.....	44
6.2	Específicos.....	44
<b>VII</b>	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>45</b>
7.1	Tipo de estudio.....	45
7.2	Sujetos de estudio o unidad de análisis.....	45
7.3	Contextualización geográfica y temporal.....	45
7.4	Definición de hipótesis.....	46
7.5	Variables de estudio.....	46
7.6	Definición de variables.....	46

<b>VIII</b>	<b>MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....</b>	<b>50</b>
8.1	Selección de los sujetos de estudio.....	50
8.1.1	Criterios de inclusión.....	50
8.2	Recolección de datos.....	50
8.3	Validación del instrumento.....	50
8.3.1	Formato historia clínica.....	51
8.4	Protocolo de tratamiento.....	52
8.4.2	Protocolo de ejercicios método de Bad Ragaz.....	64
<b>IX</b>	<b>PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....</b>	<b>72</b>
9.1	Descripción del proceso de digitación.....	72
9.2	Plan de análisis de datos.....	72
9.3	Métodos estadísticos.....	72
<b>X</b>	<b>PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>74</b>
<b>XI</b>	<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>81</b>
<b>XII</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>85</b>
<b>XIII</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>86</b>
<b>XIV</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>87</b>
<b>XV</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>91</b>

## Resumen

El objetivo del presente estudio fue determinar los efectos de la hidroterapia en su modalidad método de Halliwick en comparación con el método de Bad Ragaz para pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular del hospital nacional de Mazatenango, Suchitepéquez.

El estudio fue de tipo experimental, la muestra estuvo conformada por 26 pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular del hospital nacional de Mazatenango Suchitepéquez, los cuales se dividieron dos grupos de 13 cada uno, al primer grupo se le aplicó el método de Halliwick basado en tres fases y 10 puntos, al segundo grupo se le aplicó el método de Bad Ragaz basado en los principios de FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva).

Los resultados mostraron que ambos métodos fueron efectivos, sin embargo el grupo que trabajó el método de Halliwick obtuvieron mayor mejoría en la fuerza muscular, marcha y equilibrio.

Se recomendó basado en los resultados obtenidos en este estudio, considerarlo como parte del protocolo de tratamiento terapéutico, realizado por un fisioterapeuta capacitado utilizando las mismas evaluaciones aplicadas en este estudio para obtener los objetivos deseados en pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular.

## I INTRODUCCIÓN

En Guatemala aproximadamente 300,000 personas sufren de un evento cerebro vascular cada año y solo dos tercios de estos sobreviven, siendo un problema importante de salud que afecta más al sexo femenino en 57%. Las personas que logran sobrevivir tienen que enfrentarse a muchas barreras debido a las secuelas que se manifiestan después de un evento cerebrovascular, cabe mencionar que dependiendo del área donde se produjo, afecta funciones tales como el movimiento, coordinación, marcha, habla, deglución, visión, funciones cognitivas (pensar, razonar, juicio y memoria), emociones y alteraciones de la sensibilidad.

Un evento cerebro vascular ocurre cuando el suministro de la sangre a una parte del cerebro se interrumpe repentinamente o cuando un vaso sanguíneo en el cerebro se rompe. Hay dos clases principales: el primero, llamado evento cerebrovascular isquémico es el más común ya que se da en un 80%, es causado por un coágulo que bloquea u obstruye un vaso sanguíneo en el cerebro. El segundo, llamado evento cerebrovascular hemorrágico solo da en un 20%, es causado por la ruptura y sangrado de un vaso sanguíneo en el cerebro.

La hidroterapia es la utilización del agua como agente terapéutico, en cualquier forma, presión, estado o temperatura. En sus múltiples y variadas modalidades, se define como el arte y la ciencia de la prevención y del tratamiento de enfermedades, lesiones y cuadros patológicos. En combinación con la cinesiterapia, es una terapia dirigida a la ejecución de ejercicios en un medio acuático, aprovechando los beneficios del agua, y sus excepcionales propiedades físicas y químicas.

El método de Halliwick es una modalidad de la hidroterapia concentrado en un programa de reaprendizaje, consta de diez puntos o pautas, a partir de los cuales la persona va adquiriendo mejor soltura e independencia. En persona con secuelas de un evento cerebrovascular ayudará a recuperar el equilibrio, mantener la postura, realizar movimientos que fuera del agua son dificultosos, favorece la estimulación de

los receptores de la piel mejorando su percepción corporal, confianza y capacidad de concentración.

El método de Bad Ragaz es una modalidad de la hidroterapia que se enfoca en el fortalecimiento y movilización, basado en la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), se utiliza comúnmente en fisioterapia para mejorar el rango de movimiento tanto activa como pasivamente, ayuda a la disminución de la rigidez articular manteniendo rango de movimiento, fortalecimiento en músculos débiles, mejor función respiratoria y circulatoria y buena estimulación propioceptiva.

El estudio es una investigación de carácter experimental, es decir que se trata de un estudio en donde el investigador provoca una situación para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, y de ésta forma controlar el aumento o disminución de esa variable, y su efecto en las conductas observadas. El investigador maneja deliberadamente la variable experimental y luego observa lo que sucede en situaciones controladas

## II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sangre lleva oxígeno y nutrientes al cerebro, cuando el flujo de sangre se corta produce muerte en las células cerebrales, es ahí cuando ocurre un evento cerebrovascular. Estudios han demostrado que la lesión cerebral es causada inmediatamente después de ocurrir un evento cerebrovascular y a menudo continúa por días, después de ocurrir el mismo, siendo la segunda causa de muerte a nivel mundial y una de las principales causas de discapacidad, esta varía de persona a persona en función del tipo, la gravedad y la ubicación a nivel del cerebro.

La Organización Mundial de Salud (OMS) afirma que en Guatemala de diez pacientes que ingresan a un hospital solo seis sobreviven.

Las personas que logran sobrevivir un evento cerebrovascular quedan con secuelas motoras, disminución del arco de movimiento, y fuerza muscular, contracturas, alteración de la marcha, coordinación, equilibrio, estabilidad. Estas secuelas al ser atendidas inmediatamente y referidas a rehabilitación, darán como resultado una buena recuperación basada en un plan de tratamiento en el cual el paciente pueda sentirse cómodo y seguro que logrará recuperarse e incorporarse a la vida diaria.

La rehabilitación ayuda a los sobrevivientes a volver a aprender aptitudes que se han perdido a causa del evento cerebrovascular al ser dañada parte del cerebro. Existe un fuerte consenso entre los expertos en rehabilitación que el elemento más importante en cualquier programa de rehabilitación es la práctica repetitiva, bien enfocada y cuidadosamente dirigida. Debido a esto, se ve la hidroterapia como un medio que los pacientes tienen ahora para recuperarse de una forma más rápida sin implicar mucho esfuerzo y sin causar mucho dolor.

Según lo analizado anteriormente se pregunta: ¿cuáles son los efectos de la hidroterapia y sus modalidades método Halliwick en comparación con el método Bad Ragaz para pacientes con secuelas de evento cerebro vascular?

### III JUSTIFICACIÓN

La población seleccionada para llevar a cabo la investigación se constituyó por pacientes con secuelas de accidente cerebro vascular del Hospital Nacional de Mazatenango, Suchitepéquez.

Para los pacientes con hemiplejía es de gran dificultad realizar actividades cotidianas que requieren autonomía funcional como lo son caminar, coordinar sus movimientos, ser capaz de hacer su higiene personal y ante todo, la independencia.

Un alto porcentaje de los procesos de readaptación y rehabilitación después de un evento cerebro vascular, se llevan a cabo desde la actividad física.

El interés por el uso de las terapias complementarias o alternativas ha aumentado en los profesionales de la salud, buscando así la mejoría del paciente. Es por ello que se justifica el uso de la hidroterapia ya que la variedad y calidad de ejercicios que se realizan en la piscina, tienen un valor incalculable facilitando a dichos pacientes realizarlos con menos dificultad y poder hacer cosas que fuera de la piscina no podrían realizar.

Se han añadido dos modalidades método de Halliwick y método de Bad Ragaz, ya que por medio de ellos se controla el equilibrio, la marcha, coordinación y por medio de la resistencia mejora en la fuerza muscular.

Este estudio contribuyó en primer lugar para el desarrollo de la ciencia, ya que se demostraron los avances de los pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular por medio de la hidroterapia y sus modalidades de método Halliwick y método de Bad Ragaz, también contribuyó al desarrollo del país por medio de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rafael Landívar Campus Quetzaltenango, como un aporte teórico,

también benefició al Hospital Nacional de Mazatenango, ya que contará con un protocolo de tratamiento que podrá ser aplicado en estos pacientes.

El costo fue mínimo comparado a los resultados obtenidos con el tratamiento.

#### IV ANTECEDENTES

Según Silva, L D. (2009) en el estudio titulado Las incapacidades físicas de pacientes con accidente vascular cerebral de la escuela de enfermería de Rio de Janeiro Brasil disponible en su versión on-line en la página <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n15/revision1.pdf>. De scielo, accesado en 2015 cuyo objetivo fue identificar el perfil de las discapacidades físicas que afectan las actividades de la vida diaria en pacientes con accidente cerebrovascular, para lo cual se tomó una muestra bibliográfica de 112 publicaciones seleccionando solo 11 fueron tomadas, en donde sobresalieron 3 categorías de discapacidad que son más afectadas en estos pacientes: discapacidad motora (55%), disfagia (36%) y afasia (9%). La conclusión obtenida en el estudio fue que todas las limitaciones y discapacidades que quedan en estos pacientes les afecta emocionalmente hasta llegar al punto de depender un alto porcentaje de sus cuidadores. Se recomienda poder tener un buen plan de tratamiento de rehabilitación utilizando técnicas en donde ayuden en un todo a estos pacientes para evitar que entren en un estado de depresión. (1)

Del mismo modo Serrano, E. (2012) en el estudio realizado en la universidad CEU Cardeal Herreral en Valencia España titulado Técnicas de tratamiento para la espasticidad en pacientes con lesión medular y accidentes cerebrovasculares disponible en la versión on-line en la página [http://dspace.ceu.es/bitstream/10637/6027/1/TFG\\_Serrano%20Leal,%20Elena\\_Protocol](http://dspace.ceu.es/bitstream/10637/6027/1/TFG_Serrano%20Leal,%20Elena_Protocol) de google académico accesado en 2015, se efectuó un estudio comparativo cuyo objetivo fue evaluar las técnicas de fisioterapia como la hidrocinesiterapia y su efecto sobre estos pacientes., para lo cual se tomó una muestra conformada por 441 pacientes donde solo 416 terminaron el tratamiento de los cuales 42% son mujeres 58% hombres, siendo el rango de edad entre 30 y 70 años donde el tratamiento fue de movilización pasiva con un tratamiento combinado de movilización pasiva e hidrocinesiterapia, ambos grupos recibieron terapia 3 veces a la semana por 20 minuto en un total de 10 semanas. La conclusión obtenida en el estudio demostró

que hubo una mejora estadística en la mayoría de los pacientes en el grupo de hidroterapia. (2)

También Cano, A. Medina, L. (2012) tesis de la Universidad Nacional de Loja en Ecuador realizó un estudio con pacientes que asisten a la piscina Municipal N°3-Casmul Loja titulado La hidroterapia y su importancia en la Psicomotricidad de jóvenes con Parálisis cerebral hemipléjica, disponible en su versión on-line en la página <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/3703> pdf de google académico accesado en 2015. Cuyo objetivo fue establecer cómo influye la hidroterapia en el desarrollo de la psicomotricidad en los jóvenes con parálisis cerebral hemipléjica, para lo cual se tomó una muestra de 14 personas: (6) jóvenes con parálisis cerebral hemipléjica, (6) padres de familia y (2) profesores técnicos en hidroterapia pertenecientes a la Piscina Municipal N°3 y Casmul Loja. La conclusión obtenida en el estudio fue que la aplicación de la hidroterapia como proceso de rehabilitación en la parálisis cerebral – hemiplejia, beneficia en gran manera las áreas de adaptación, equilibrio, flotabilidad y desplazamiento, a pesar que los ejercicios fueron realizados con ayuda de sus profesores concluye que la hidroterapia es beneficiosa en el desarrollo de la psicomotricidad en hemipléjicos con parálisis cerebral, se demuestra con logros alcanzados en las actividades psicomotoras desarrolladas, mejoras en las áreas de: sensibilidad, fuerza, esquema corporal, ritmo, lateralidad y beneficiando en gran manera la responsabilidades a trabajar.(3)

Además Filippetto, M. (2012) en el estudio realizado en el departamento de ciencias médicas de la Universidad de Lleida, España, artículo titulado Acondicionamiento físico acuático y estimulación neuromuscular mecánica: efectos en el equilibrio, la fuerza y la flexibilidad en mujeres de edad adulta intermedia disponible en su versión on-line en la página <http://www.tdx.cat/handle/10803/84101> de google académico accesado en 2015, cuyo objetivo fue conocer la influencia del ejercicio físico basado en dos programas, para fortalecer, mejorar equilibrio y mejorar condición física, para lo cual se tomó una muestra de 43 mujeres en terapias de agua, la cual incluía

ejercicios de balance, equilibrio y resistencia. La conclusión obtenida en el estudio, fue comparada a las evaluaciones iniciales, que las personas que se enfocaron en acondicionamiento físico no tuvieron un cambio relevante en ello, pero si en el equilibrio y flexibilidad, las que se sometieron a un entrenamiento neuromuscular mecánico, no presentaron un mejoramiento en la fuerza pero si en la flexibilidad y movimiento. (4)

Igualmente Santos, G. (2011) en el artículo titulado Evaluación de la función y el movimiento en pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular después de un tratamiento de hidroterapia utilizando la prueba tiempo arriba y adelante, realizado en el hospital Israelita Albert Einstein en el centro de rehabilitación – HIAE, Sao Paulo (SP), Brasil disponible en su versión on-line en la página [http://www.scielo.br/pdf/eins/v9n3/pt\\_1679-4508-eins-9-3-0302.pdf](http://www.scielo.br/pdf/eins/v9n3/pt_1679-4508-eins-9-3-0302.pdf) de scielo accesado en 2015, cuyo objetivo fue evaluar la movilidad funcional de pacientes con accidente cerebro vascular, para lo cual se tomó una muestra conformada por 10 pacientes con problemas de coordinación, equilibrio y marcha basado en tres pruebas, al inicio del tratamiento, a mitad del tratamiento y al finalizar el tratamiento. La conclusión obtenida en el estudio fue que comparando la base de cómo comenzaron y como fueron progresando durante las sesiones, y ya concluidas las 12 sesiones, se notó que los 10 pacientes mejoraron su rendimiento con una disminución del tiempo en realizar los movimientos. Esto confirma y comprueba el efecto de la hidroterapia utilizando el método Halliwick beneficia grandemente la funcionalidad de dichos pacientes esta conclusión fue basada en la prueba tiempo arriba y afuera. Se concluye que con un buen programa de ejercicios de hidroterapia y sus modalidades beneficia grandemente a pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular. (5)

También Vivas, J. (2008) tesista doctoral de la universidad de Coruña, España, en el documento titulado Estudio comparativo del efecto de fisioterapia en piscina y cinesiterapia activa en pacientes con enfermedades neurológicas, en su versión on-line disponible en la página de scielo, accesado en 2015, cuyo objetivo fue

determinar si el uso de la hidroterapia mejora el equilibrio y si incrementa el rango de movimiento y movilidad funcional en comparación a la cinesiterapia activa; para lo cual se tomó una muestra conformada por 12 personas, 8 varones y 4 mujeres quienes presentaban una edad media de 67,76 años. Para poder determinar cuál de los dos métodos era más efectivo se dividió el grupo en dos quedando 6 personas en cada grupo. De los doce pacientes, once finalizaron ya que la doceava quien pertenecía al grupo que trabajaría hidroterapia tuvo que retirarse por problemas de salud (gripe), quedando 5 pacientes en este grupo quienes trabajaron equilibrio, coordinación y marcha con el uso de flotadores, aros y resistencia manual del fisioterapeuta, el otro grupo quedo con las mismas 6 personas quienes trabajaron cinesiterapia activa, se les trabajó con tablas de equilibrio, bandas de resistencia, y pelota terapéutica. La conclusión obtenida en el estudio fue que ambos tratamientos fueron beneficiosos, solo que los pacientes que trabajaron con hidroterapia mostraron resultados superiores, tanto en el equilibrio como la marcha. (6)

Por otra parte Tripp, F. Krakow, K. (2014) en el estudio realizado en Houston Texas Estados Unidos titulado Efectos de la hidroterapia utilizando el método Halliwick en movimientos funcionales en pacientes con accidente cerebrovascular en etapa subaguda disponible en su versión on-line en la página <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24177711> de google académico accesado en 2015 cuyo objetivo fue evidenciar la eficacia de la terapia acuática en los movimientos funcionales en pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular; para lo cual se tomó una muestra conformada por 30 pacientes que sufrieron de este diagnóstico por primera vez, siendo sometidos a 3 terapias semanales de 45 minutos cada una por 2 semana utilizando el Método Hallawick y 16 pacientes trabajaron el método convencional de fisioterapia 5 veces a la semana por 2 semanas. La conclusión obtenida en el estudio fue que comparando los dos grupos, significativamente el beneficio en los pacientes utilizando el Método Hallawick en un (83.3% en contra de un 46.7%). La mayor diferencia en mejora de la funcionalidad de estos pacientes alcanzó su grado máximo dejando satisfacción con ellos pero no con el otro grupo. (7)

Otro aporte importante es el de Macarilla, N. (2014) estudio realizado en la universidad de fisioterapia de la universidad Gimbernat Cantabria España, titulado Terapia acuática en alteraciones de equilibrio de origen neurológico en su versión on-line disponible en la página <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/6046> pdf de google académico accesado en 2015, cuyo objetivo fue comprobar el efecto de la terapia acuática en el control postural, estabilidad y movilidad en pacientes con problema neurológico; para lo cual se tomó una muestra conformada por 30 pacientes con accidente cerebrovascular, se asignaron aleatoriamente dos grupos, uno que realizó terapia halliwick (14 pacientes) y el otro fue el grupo control (16 pacientes). Realizaron 5 sesiones por semana durante dos semanas, con una duración de 45 minutos. Se midió la estabilidad postural mediante la escala de equilibrio de Berg, la habilidad en la marcha y movimientos funcionales mediante la escala de FAC y Rivermead Mobility Index, y finalmente se pasó un cuestionario con datos descriptivos individuales de cada paciente. Después de la intervención se observó una mejoría en la escala de equilibrio de Berg en 6 puntos, la escala de FAC en 1 punto y la de Rivermead Mobility Index en 2 puntos. El estudio demuestra que la terapia acuática tiene un efecto positivo en pacientes con accidente de cerebrovascular. La conclusión obtenida en el estudio muestra que la terapia acuática es un medio perfecto para el tratamiento de individuos que sufren patologías neurológicas con afectación del equilibrio, ya que les aporta grandes mejoras y podría incluirse como terapia complementaria al tratamiento fisioterapéutico habitual. También se vio una muestra mayor del grupo de Terapia Halliwick habría una significancia mayor en la es ala de equilibrio de Berg. También se vio que esta técnica de tratamiento no produce efectos adversos y mejora el equilibrio dinámico y estático. Con lo que estos pacientes ganarían confianza a la hora de realizar transferencias o en sus actividades de la vida diaria mejorando su autonomía y manejo. (8)

Otro aporte importante es el de Shulgay, S. (2010) quien realizó un estudio titulado Beneficio de la hidrocinesiterapia como una herramienta fundamental realizado en Keuka College's en New York Estados Unidos disponible en su versión on-line en la

página [http://lightner.keuka.edu/files/2010/08/First\\_Final\\_paper\\_ch1-5.pdf](http://lightner.keuka.edu/files/2010/08/First_Final_paper_ch1-5.pdf) de google académico accesado en 2015 cuyo objetivo fue determinar si la hidroterapia es una herramienta fundamental para sobrevivientes con secuelas de accidente cerebrovascular, para lo cual se tomó una muestra de 22 personas. Para poder ver con los resultados se hicieron 2 grupos uno de (10 personas) utilizando método hallawick y el otro de (12) personas utilizando diferentes modalidades de hidrocinesiterapia, realizadas 3 veces a la semana por 8 semanas. La conclusión obtenida en el estudio fue que el grupo de personas que utilizaron el método Hallawick mejoraron su equilibrio y su control postural más que el grupo que utilizaron otras modalidades. (9)

Así mismo Martínez, J (2010) en el artículo titulado Efectos de un programa combinado de ejercicio físico y Halliwick sobre la hipertonía en personas adultas con lesión cerebral. Estudio piloto del Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad CEU-Cardenal Herrera, Valencia, España disponible en su versión on-line en la página <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-efectos-un-programa-combinado-ejercicio-13149199> artículo de google académico accesado en 2015, cuyo objetivo fue de determinar los efectos de un programa combinado de ejercicios físicos y el Método Halliwick sobre la hipertonía del músculo sóleo de personas adultas con lesión cerebral; para lo cual se tomó en una muestra conformada por 7 sujetos con lesión cerebral. Recibieron un total de 24 sesiones (12 de fisioterapia acuática más 12 de fisioterapia en seco). Es un estudio con un solo grupo, con un diseño pretest y postest. Se valoró la temperatura superficial de la piel, la movilidad articular pasiva máxima, la resistencia al movimiento pasivo del tobillo (Escala Modificada de Ashworth) y el registro electromiográfico durante el estiramiento del músculo sóleo. Para el análisis estadístico se empleó la prueba t-student para muestras emparejadas. La conclusión obtenida del estudio fue que el programa combinado de fisioterapia acuática y de fisioterapia en seco en personas adultas con lesión cerebral con una intervención de 3 meses mejora la movilidad articular. (10)

## **V MARCO TEÓRICO**

### **5.1 Hidroterapia**

#### **5.1.1 Definición**

Procede del griego hydro o hidor que significa agua y therapia que significa curación. Es la utilización de agua potable como agente terapéutico, en cualquier forma, estado, presión o temperatura. En sus múltiples y variadas posibilidades se define como el arte y la ciencia de la prevención y del tratamiento de enfermedades, lesiones y cuadro patológicos. (11) (13)

Es parte de terapia física que tiene como propósito el empleo del agua en cualquier estado físico o temperatura. Los efectos producidos por el agua se deben a sus principios mecánicos por medio de la flotación y fuerza del agua sobre el cuerpo y térmicos a través del contraste de las temperaturas entre el agua y el organismo, todo esto contribuye al alivio y curación de enfermedades.

#### **5.1.2 Historia**

La hidroterapia o empleo del agua con fines terapéuticos, es uno de los métodos más antiguos utilizados en el tratamiento de las disfunciones físicas. Las civilizaciones antiguas de Egipto, Grecia y sobre todo Roma utilizaron, desarrollaron y difundieron la hidroterapia como método terapéutico.

El agua ha sido para el hombre elemento fundamental de la vida, las aplicaciones del agua con fines terapéuticos constituyen uno de los más viejos procedimientos curativos de los que ha dispuesto la humanidad desde sus orígenes. Para los antiguos, ha sido un elemento sagrado, los hindúes creían que el nacimiento a la vida se producía por el paso a través del agua. Los asirio-babilónicos sostenían que la enfermedad era consecuencia de la ofensa a un dios, los hebreos la hacían intervenir en las prescripciones rituales.

El más célebre poeta épico griego, Homero, que según Herodoto vivió en el siglo IX antes de Jesucristo hablaba de los placeres de los baños termales y el efecto que estos producían.

En el siglo IX antes de Jesucristo Homero hacía uso de los baños termales por el efecto placentero que ellos producían, de igual manera los griegos veneraban el agua y la consideraban como una bendición, en el Islam fue conocida por Mahoma por el efecto producido en los cuidados personales.

Hipócrates, consideró la hidroterapia como un método de primer orden siempre y cuando estos fueran manipulados adecuadamente, utilizando tanto las temperaturas frías como calientes. Basado en ello recomendó el empleo de agua fría para combatir los dolores articulares resultantes de procesos inflamatorios o de contracturas.

En los siglos XVII y XVIII nuevos métodos fueron desarrollados aunque fue abandonada paulatinamente. Gracias a Vinzenz Priessnitz en el siglo XIX tuvo renacimiento, sin embargo no fue aplicada ni tomada con tanta importancia sino hasta después de la segunda guerra mundial donde fue acreditada y se le agregó el valor científico en la medicina rehabilitadora especialmente en tratamientos de déficit neurológico. (12) (13)

Hoy en día la hidroterapia ha tomado auge y es más reconocida y mencionada en el ámbito médico debido a los beneficios que las personas han encontrado al utilizarla, de igual manera se han reconocido los beneficios que la hidroterapia ha ofrecido en muchos tipos de lesiones musculares y patologías al observar y comprobar que su uso es de beneficio y ofrece resultados favorables en el tratamiento rehabilitador.

### **5.1.3 Factores del agua**

#### **a) Físicos**

La inmersión de un cuerpo en el agua va a estar sometida a tres factores físicos que son:

- **Hidrodinámicos:** Factor que indica que cuando se introduce un cuerpo en el agua y este se mueve dentro, va a sufrir una diferencia de presiones que generan unas turbulencias que dificultan su desplazamiento, ayudando a graduar las cargas de trabajo sobre segmentos corporales, que necesitan un tratamiento orientado a la potenciación de una musculatura débil.
- **Hidrocinéticos:** Factor que provee una relajación a través de la presión que posee el agua.
- **Hidroestáticos:** Factor que hace flotar en el momento de introducción en el agua. Los cuerpos pesan menos, se pueden mover mejor, disminuye el estrés que sufren las articulaciones de carga, al tener que soportar un menor peso, y permite realizar movilizaciones pasivas y asistidas de las articulaciones que se encuentren sumergidas.

Tabla núm. 1

Tabla de Lecrenier (presión)

Niveles de inmersión	% del peso real
Hasta el cuello	10%
Hasta las axilas	30%
Hasta la cintura	60%
Hasta los trocánteres	80%
Hasta la rodilla	90%

Fuente: Agentes Físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica. (12)

#### b) Térmicos

Estos se ven relacionados en distintas formas de intercambio de calor entre el cuerpo y la temperatura del agua:

- **Agua en temperatura caliente:** esta produce aumento de la temperatura, analgesia, vasodilatación tisular, sedación, relajación muscular, aumenta la elasticidad, disminuye la rigidez, y ayuda a la curación de úlceras y heridas.

- **Agua en temperatura fría:** produce, descenso de la temperatura local de la piel, y tejidos subyacentes, estimulación de los termorreceptores, vasoconstricción cutánea, disminución de la pérdida de calor, prevención de edema, indicada en patologías como hemiplejia o esclerosis múltiples.

#### c) Químicos

Cuando se emplea agua corriente, no están presentes prácticamente los factores de excitación químico o radiactivo; pero existen aguas naturales mineromedicinales, en las cuales estos componentes se convierten en fundamentales. Es posible obtener un factor químico, de modo artificial, si al agua corriente se añade una sustancia o elemento biológicamente activo; en este caso resulta imprescindible la adecuada concentración de este. (11) (13)

El agua es un portador de energía mecánica, sin embargo, para que esta cumpla su correcta función, es necesario neutralizar los factores térmicos y químicos para evitar alteraciones tales como respiratorias, circulatorias y metabólicas en el organismo.

#### **5.1.4 Modalidades de la hidroterapia**

- a) Método Halliwick.
- b) Método de Bad Ragaz.
- c) Ai-Chi.
- d) Watsu
- e) Gimnasia acuática terapéutica.
- f) Relajación acuática asistida (12)

Cada modalidad de la hidroterapia está enfocada en diversos beneficios que se aplican y acoplan según las necesidades que presenta cada paciente. Aplicarla correctamente paso a paso, permitirá el resultado esperado desde el momento que se seleccionó.

### 5.1.5 Técnicas de la hidroterapia

Estas se dividen en:

- a) Técnicas sin presión: lavados, afusiones, envolturas, compresas y baños.
- b) Técnicas con presión: duchas, chorros, baños de remolino.
- c) Tratamiento en piscina: tanques, piscinas y natación. (12) (13)

### 5.1.6 Clasificación de la hidroterapia según temperatura del agua

Tabla núm. 2  
Temperaturas del agua

Baños muy fríos	de 10-15 °C
Baños fríos	de 16-23 °C
Baños tibios	de 24-30 °C
Baños indiferentes	de 31-33 °C
Baños calientes	de 34-38 °C
Baños muy calientes	de más de 39 °C

Fuente: Agentes Físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica. (12) (13)

La temperatura de neutralidad térmica o indiferencia en el agua se sitúa entre 31 a 33 °C. Esta es la temperatura a la cual no se producen cambios en los mecanismos fisiológicos termorreguladores cuando el paciente es sumergido. Temperaturas superiores producen respuestas termolíticas y temperaturas inferiores provocan respuestas termogénicas del organismo, aunque dependen también de la termosensibilidad del paciente.

### 5.1.7 Efectos fisiológicos de la hidroterapia

- a) Analgesia
- b) Aumento de la temperatura local
- c) Vasodilatación
- d) Efecto Sedante
- e) Antiespasmódico y relajante muscular

f) Aumento de la elasticidad del tejido conjuntivo. (11)

Los efectos fisiológicos que produce el agua ayudan en gran manera a que el paciente pueda realizar de una manera segura y eficaz su tratamiento, el dolor desaparece, la temperatura que produce el cuerpo permite que pueda haber mejor movilidad de la misma manera que la musculatura rígida logra relajarse.

### **5.1.8 Efectos fisiológicos de la inmersión**

La transmisión del agua determina cambios, fundamentalmente funcionales, en los aparatos y sistemas que conforman el organismo:

- a) **Efectos cardiovasculares de la inmersión:** Existe un grupo de respuestas cardiovasculares que aparecen como resultado de la inmersión, las cuales incluyen: bradicardia (transitoria), vasoconstricción periférica y el aumento del riego sanguíneo de áreas vitales, a estas respuestas se les conoce como el reflejo del buzo. Posteriormente se producen disminución de la resistencia periférica e inhibición de la respuesta periférica. Distensión de la pared auricular.
- b) **Efectos sobre la circulación sanguínea:** Por la acción térmica del agua que produce una activación del sistema circulatorio y la presión ejercida que estimula el retorno venoso. Mejora las funciones pulmonares: por los mecanismos y ejercicios respiratorios utilizados.
- c) **Efectos del sistema respiratorio:** En la inmersión en el agua hasta la cintura se produce un leve impedimento a la inspiración con facilitación de la espiración. Dichos cambios son compensados rápidamente por los individuos normales.
- d) **Efectos en el metabolismo:** Mejora las funciones endócrinas como secreciones hormonales, la composición corporal equilibrada, e incluso el equilibrio psicológico.

- e) **Efectos en el sistema renal:** Como respuesta renal a la inmersión se incluye aumento de la diuresis, natriuresis y caliuria.
  
- f) **Efectos en el sistema muscular:** Se trabajan grandes grupos musculares para poder hacer ejercicios o natación. Tiene también un efecto espasmódico, ya que a temperatura caliente y por poco tiempo produce un aumento del tono y mejora el rendimiento muscular, mientras que por un tiempo más prolongado entre 36 y 38 °C disminuye el tono, combate la contractura y fatiga muscular. Además, disminuye la rigidez facilitando así a la relajación muscular. El agua opone una resistencia mientras el cuerpo se desplaza, por lo tanto, cuanto más rápido es el movimiento mayor es el arrastre y resistencia, lo cual ayuda al fortalecimiento muscular.
  
- g) **Efectos en las articulaciones:** El recorrido articular mejora debido a la ingravidez, así como la presión constante y uniforme. Desarrollo de la coordinación motriz, coordinación de movimientos y relajación. Adquisición de nuevas experiencias en movimientos de ingravidez y disminución de la ansiedad al movimiento.
  
- h) **Efectos sobre el sueño:** Mejora la calidad del sueño tanto aumentando el tiempo total de sueño, como disminuyendo los tiempos de siesta.
  
- i) **Efectos psicoemocionales:** La inmersión en agua ayuda a mejorar el estado psicoemocional de las personas, hay un sentimiento de euforia y relajación.  
(12)(13)

La aplicación del agua provoca múltiples beneficios en el cuerpo humano, y varían según el paciente pero en general beneficia mucho el autoestima ya que el agua aumenta la confianza en sí mismo, favorece las relaciones sociales mejora el estado de ánimo permitiéndole así integrarse a las actividades de la vida diaria sin

dificultad, de la misma manera es un excelente medio de recreación y por supuesto, tiene un gran efecto sedante eliminando así los problemas causados por el estrés.

#### **5.1.9 Efectos térmicos de la hidroterapia**

Se aplica en cualquiera de sus modalidades, utilizando cualquier técnica de termoterapia o crioterapia con métodos aplicados superficialmente:

- a) Facilita el movimiento permitiendo la realización de ejercicios físicos.
- b) Se puede utilizar en un tiempo corto o largo sin causar cambios drásticos.
- c) Facilita el mantenimiento del equilibrio estático y dinámico.
- d) Produce un efecto antiespasmódico y relajante muscular.
- e) Produce un gran estímulo a la sensibilidad. (11)

#### **5.1.10 Efectos mecánicos de la hidroterapia**

Los principales efectos mecánicos que participan de la actividad de un sujeto en el medio acuático son los siguientes:

- a) **Efectos de la flotación en el peso:** Una de las principales ventajas que presenta la hidroterapia es la sensación de reducción de peso que experimenta la persona; los pacientes se sienten mucho más ligeros. En consecuencia, pueden moverse de manera más sencilla y descargando mucho la presión sobre las articulaciones.
- b) **Resistencia de fluidos:** La resistencia del movimiento a través de los fluidos es causada por la viscosidad de éste. La resistencia que el cuerpo debe vencer cuando se desplaza dentro del agua se denomina arrastre y éste debe tenerse en cuenta a la hora de realiza la planificación de un programa de hidroterapia. (11)

De todos los efectos que produce la hidroterapia el más evidente es la flotación por la disminución aparente del peso del cuerpo sumergido en el agua, ya que ayuda o resiste al movimiento. El agua facilita o asiste el movimiento activo, factor muy importante cuando hay debilidad muscular, siempre y cuando la temperatura del agua sea la ideal para el paciente.

### 5.1.11 Indicaciones de la hidroterapia

Las indicaciones deben estar basadas en un correcto diagnóstico y fundamentado en los objetivos terapéuticos.

- a) Por sus efectos
  - Analgésicos y antiinflamatorios.
  - Vasodilatadores y de aumento del flujo sanguíneo cutáneo.
  - Antiespasmódico y relajante muscular.
- b) Para disminuir la rigidez articular.
- c) Como medio de calentamiento para favorecer el ejercicio.
- d) En el desbridamiento y tratamiento de heridas y quemaduras.
- e) Como método terapéutico en la fase aguda de diversas afecciones músculo esquelético, para disminuir el dolor, el espasmo muscular y edema.
- f) Como método estimulante del sistema vascular periférico.

De una manera general, su uso está indicado como tratamiento coadyuvante en:

- a) Enfermedad articular degenerativa (analgesia, antiinflamatorio, reduce contracturas musculares y rigideces articulares).
- b) Lumbalgias, lumbociáticas.
- c) Artropatías inflamatorias.
- d) Epicondilitis, bursitis, tenosinovitis, y tenopatías, en fase subaguda.
- e) Limpieza de heridas (úlceras por decúbito, heridas abiertas,), utilizando agitación o chorros a presión.
- f) Infecciones superficiales de la piel: foliculitis, forúnculos, abscesos.
- g) Secuelas de fracturas, esguinces. Reparaciones tendinosas.
- h) Rigideces articulares post-traumáticas, post-escayolado o post-quirúrgicas.
- i) Debilidad muscular consecutiva a afecciones de nervios periféricos (facilitar el ejercicio).
- j) Quemaduras (efecto mecánico-debridante).
- k) Pacientes con lesión medular (parapléjicos, cuadripléjicos).

- l) Derrame cerebral.
- m) Guillain-Barré.
- n) Poliomielitis.
- o) Parálisis cerebral.
- p) Politraumatizados. (12) (13)

La hidroterapia está indicada en las patologías mencionadas por ser un medio que revitaliza el organismo, disminuyendo el dolor en general, produce un estímulo regenerativo hacia los músculos.

### **5.1.12 Contraindicaciones de la hidroterapia**

Las contraindicaciones serán siempre relativas, según las características de cada paciente, en relación al tratamiento de hidroterapia, deben conocerse aquellas situaciones en las que está contraindicado el ejercicio en el agua, como es el caso de los procesos infecciosos que comportan un riesgo de contaminación de la piscina y de transmisión a los demás pacientes. Es de suma importancia conocer la historia del paciente y asegurarse que no presente patologías cardiovasculares y respiratorias graves, como la insuficiencia respiratoria grave, insuficiencia cardíaca e hipertensión arterial grave, así como también la hipotensión, úlceras varicosas, coronariopatías que dan lugar a crisis anginosas de repetición, debido al riesgo por la inestabilidad que presentan. Además, se añaden:

- a) Estados febriles
- b) Insuficiencia circulatoria.
- c) Insuficiencia coronaria, hipertensiones no controladas.
- d) Procesos micóticos.
- e) Presencia de heridas abiertas o supurantes.
- f) Procesos infecciosos o inflamatorios agudos.
- g) Alteraciones cardíacas o pulmonares graves en períodos no estables.
- h) Insuficiencias orgánicas graves o en períodos de descompensación.
- i) Mal estado general, enfermos terminales.
- j) Tuberculosis. (11) (13)

## **5.2 Método de Halliwick**

### **5.2.1 Definición**

El método de Halliwick consiste básicamente en conseguir un balance y control postural a través de desestabilizaciones progresivas que el fisioterapeuta proporciona al paciente, progresando hacia una serie de movimientos que requieran un control rotatorio mayor para enseñar el control sobre el movimiento. Concepto originalmente desarrollado para pacientes con discapacidad física a ser independientes. Consta de un programa de 3 fases y 10 puntos de progresión. (14) (15)

El método Halliwick es muy eficiente por la forma que se desarrolla ya que va de la fase inicial donde el paciente no puede realizar casi nada de movimientos y las fases y puntos se van avanzando juntamente con el avance del paciente así se ve cómo se va progresando y como el paciente lo adopta y realiza de una manera muy efectiva es un método muy organizado, muy fácil de seguir y muy eficiente.

### **5.2.2 Fases**

- a) Fase 1: adaptación al agua.
- b) Fase 2: control de equilibrio
- c) Fase 3: movimiento en el agua. (15)

Las fases de este método son muy eficientes debido a la secuencia como fueron implementadas son muy fáciles de seguir y realmente están diseñadas para poder ver el progreso de los pacientes desde el principio hasta el final.

### **5.2.3 Programa de diez puntos**

A través de los diez puntos se puede observar un proceso de desarrollo a través del ajuste mental, el control del equilibrio y el movimiento, lo cual lleva a la independencia personal en el agua.

Tabla núm. 3  
Programa de 10 puntos

Punto 1	Ajuste mental.	Aprender a reaccionar adecuadamente al agua. Es importante el ajuste a la mecánica de los fluidos (flotabilidad, condiciones de flujo, olas)
Punto 2	Control de rotación sagital	Capacidad de controlar los movimientos con el componente izquierdo-derecho en torno al eje sagital del cuerpo, en especial en posiciones erguidas.
Punto 3	Control de rotación T transversal	Capacidad de controlar los movimientos en torno al eje transversal del cuerpo (con componentes de flexión-extensión), por ejemplo, acostarse, ponerse de pie, mecerse en posición de sentado.
Punto 4	Control de rotación longitudinal	Capacidad de controlar los movimientos en torno al eje longitudinal del cuerpo. Especialmente importante en supino: rodar de supino a supino. Terapéuticamente, lo más importante es la contra rotación.
Punto 5	Control de rotación combinada	Capacidad de controlar un movimiento de tirabuzón en torno a una combinación de los ejes anteriores, por ejemplo, rotar a supino mientras se cae hacia adelante o al perder la estabilidad lateral.
Punto 6	Empuje/Inversión mental	La persona deberá comprender que el agua lo sostiene y que, por ende no se ha a hundir.
Punto 7	Equilibrio en calma	Mantener una posición de manera estable y relajada, sin movimientos compensatorios de brazos o piernas, por ejemplo, mantenerse de pie, sentado, en posición oblicua o en supino. Este punto se concentra en un control postural eficiente

		y eficaz.
Punto 8	Deslizamiento con turbulencia	La persona se desliza por la ola del fisioterapeuta que camina marcha atrás. La persona debe controlar los movimientos no deseados con la cabeza y el tronco.
Punto 9	Progresión simple	Pequeño movimiento de natación con las manos, como preparación para una actividad de propulsión real. Es importante poseer control automático del tronco.
Punto 10	Movimiento básico de Halliwick	Movimiento de propulsión natatoria con los brazos (remo). Se permite la adaptación individual, según la discapacidad.

Fuente: Aquatic exercises for rehabilitation and training (15)

#### 5.2.4 Historia

EL método Halliwick, fue creado en 1,949 por James Mc Millan para la enseñanza de la natación a discapacitados, basado en los principios hidrodinámicos y mecánicos corporales. Se inició en 1,950, cuando Phyl McMillan, James McMillian y Juan Martin iniciaron un programa de natación especial para niños con algún tipo de lesión en la escuela de Halliwick.

En 1,951, se fundó un club de natación (Halliwick Penguin Swimming Club) posteriormente en 1,952, se fundó (Halliwick asociación of swiming therapy) y en 1,962 se invita a McMilan a enseñar su concepto en el Medzihische Abteilung Bad Ragaz.

Morris DM en 1994 decía que el movimiento en el agua para pacientes con problemas neurológicos influenciaba directamente en las tareas funcionales, ya que por medio de los movimientos controlan y activan los músculos responsables acorde a su función y también al control postural, basado en esto utilizó el método de Halliwick en sus tratamientos.

McMillan en 1,978 decía que los movimientos de tronco y de cabeza incluyendo rotaciones, capacitan a un cuerpo que presenta asimetrías, a superar en algunos grados los efectos del problema físico.

Hoy en día este método se ha convertido como la base de muchos programas de hidroterapia, porque se adapta las necesidades individuales de los pacientes.  
(15)(16)

Este método tiene mucho éxito y está siendo utilizado mucho en pacientes con problemas neurológicos ya que es un programa de reaprendizaje motor, donde se va adquiriendo soltura e independencia.

### **5.2.5 Propiedades**

Debido a las propiedades del método de Halliwick es utilizado ampliamente en todo el mundo, siendo estas:

- a) **Hidromecánicas:** este produce una resistencia al movimiento, oponiéndose a su desplazamiento, el cual permite una mejor relajación muscular y la inhibición de los reflejos de estiramiento de los músculos antagonistas.
- b) **Hidroestáticas:** debido a la flotación el cuerpo parece pesar menos en el agua que en el aire, dando la oportunidad de realizar los ejercicios con mayor facilidad.
- c) **Biomecánicas:** en el agua es totalmente diferente, lo cual se aprovecha para trabajar áreas propioceptivas y de tejidos blandos con una mayor funcionalidad.  
(11)

### **5.2.6 Beneficios**

Tiene la ventaja de ser un método que se puede enseñar y transmitir a otros. Se adapta a todo tipo de minusvalía, incluso a las profundas, y que se muestra igualmente eficaz para enseñar tanto a niños como a adultos no discapacitados.

La actividad física en la tierra puede resultarles muy difícil, incluso imposible; sin embargo, el medio acuático facilita notablemente la posibilidad del movimiento y traslado.

Mantiene el ajuste de las acciones correctas, ya que es un método positivo sistemático de entrenamiento en el agua de forma individual o en grupo obtiene una vivencia conjunta en la que se puede observar la mejoría que se va adquiriendo con respecto a las dificultades anteriores.

El método no necesita de la utilización de ayudas de flotación personal. Es más importante que el nadador minusválido aprenda a encontrar el control del equilibrio en el agua. Inicialmente se trabaja con la persona de manera individual, retirándoles gradualmente la ayuda a medida que el asistido es capaz de realizarlo por sí mismo.  
(15)

Este método no solo da beneficios físicos, también se producen mejoras a nivel emocional, los pacientes durante la terapia van adquiriendo mayor confianza en sí mismos, experimentan nuevas sensaciones, mejoran su capacidad de concentración y autoestima, mejoran su capacidad de relacionarse con los demás y en muchas ocasiones al estar trabajando en grupo y en la piscina, el paciente se olvida que está realizando rehabilitación ya que tiene la sensación de juego.

### **5.2.7 Indicaciones**

Fundamentadas en los siguientes diagnósticos e indicación médica:

- a) Analgesia.
- b) Estimulación del sistema vascular periférico.
- c) Accidente cerebrovascular.
- d) Secuelas de fracturas, esguinces.
- e) Reparaciones tendinosas.
- f) Rigidez articular post-traumáticas, post-escayolado o post-quirúrgicas.

- g) Debilidad muscular consecutiva a afecciones de nervios periféricos (facilitar el ejercicio).
- h) Pacientes con lesión medular (parapléjicos, cuadripléjicos).
- i) Artríticos.
- j) Guillan-Barré.
- k) Poliomielitis.
- l) Parálisis cerebral. (11) (14)

### **5.2.8 Contraindicaciones**

- a) Procesos infecciosos. del tracto urinario.
- b) Conjuntivitis.
- c) Otitis.
- d) Bronquitis.
- e) Sinusitis.
- f) Úlceras
- g) Insuficiencia respiratoria.
- h) Pacientes con terror al agua y psicóticos o con desorientación.
- i) Epilepsia mal controlada
- j) Tuberculosis. (11) (14)

## **5.3 Método de Bad Ragaz**

### **5.3.1 Definición**

El método de Bad Ragaz, consiste en un método pasivo o activo de hidrocinesiterapia en el cual el fisioterapeuta proporciona el punto fijo desde el cual el paciente trabaja, al mismo tiempo dirige y controla todos los parámetros de la ejecución del ejercicio, sin que el paciente se agarre a ningún sitio o equipo fijo, aunque puede ayudarse de los elementos o aparatos que modifican la flotabilidad. Basado también en los principios de FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva). (14) (15)

Método que busca reproducir movimientos funcionales en diagonal mediante estímulos verbales, visuales y táctiles buscando el fortalecimiento y la movilidad del paciente, disminuyendo tono muscular, aumentando la amplitud articular y aumenta la propiocepción.

### **5.3.2 Historia**

El Método de Bad Ragaz fue utilizado por primera vez en Suiza, en 1,240, un cazador descubrió el manantial cercano al pueblo de Pfäfers, actualmente el pueblo Bad Ragaz. En 1,840 estas aguas termales fueron encauzadas hacia el pueblo de Bad Ragaz. Los participantes se sentaban en las aguas durante horas para encontrar cura a sus males físicos. En 1,930 los fisioterapeutas comenzaron a utilizar las aguas para tratar activamente a los pacientes con diversas patologías, ataban a los pacientes a plintos (aparato de gimnasia, de forma rectangular y alargada, hecho con varios cajones superpuestos, generalmente de madera, que se usa para hacer saltos sobre él) en el agua para proporcionar resistencia a sus movimientos. Fue en el año de 1,950 en donde comenzaron a utilizar los flotadores, instrumentos que ayudaban a mejorar la fuerza y el fortalecimiento muscular. Fue la cooperación entre Egger y McMillian la que derivó en un concepto satisfactorio para integrar los movimientos tridimensionales diagonales al nuevo método de Anillos de Bad Ragaz. (17)

En la actualidad este método se utiliza internacionalmente para reeducación muscular, fortalecimiento, tracción/elongación espinal, relajación y la inhibición de tono en el agua.

Método que ha demostrado ser de gran ayuda como complemento a la fisioterapia de pacientes con problemas neurológicos y queda demostrado que ha sido bien aceptado por parte de los profesionales de la salud por el crecimiento destacado que están teniendo los centros acuáticos con finalidades terapéuticos en todo el mundo.

### **5.3.3 Propiedades**

El método de Bad Ragaz, posee varias propiedades tales como:

- a) Hidrostáticas: esto es gracias a la flotación y la ingravidez que tienen lugar en el agua, combinadas con la resistencia, originada por el movimiento en la misma, ayudan a mejorar el tono muscular.
  
- b) Térmicas: la temperatura del agua (temperatura alrededor de los 34-36) provoca una disminución de la espasticidad con esto mejora la movilidad y flexibilidad articular.
  
- c) Dinámicas: aumenta el conocimiento del cuerpo (propiocepción), mejorando el control motor (marcha), equilibrio, estabilidad y coordinación.(13)

Estas propiedades tienen como finalidad facilitar la rehabilitación en un programa de estabilización y ejercicios progresivos de resistencia.

### **5.3.4 Objetivos del método de Bad Ragaz**

- a) Reducción del tono muscular (relajación).
- b) Aumento de arcos de movilidad.
- c) Disminución de dolor.
- d) Entrenamiento para la inervación de músculos.
- e) Potenciación muscular.
- f) Tracción vertebral y elongación.
- g) Mejorar la estabilidad de tronco.
- h) Preparación de los miembros inferiores para la carga.
- i) Mejorar la coordinación de los patrones normales de movimiento.
- j) Aumento de la capacidad aeróbica y resistencia.
- k) Mejora de las habilidades funcionales. (15)

Este método persigue facilitar el movimiento funcional, usando contracciones musculares concéntricas, excéntricas e isométricas, incrementando así la movilidad articular y reduciendo la fatiga muscular.

### **5.3.5 Beneficios**

El agua otorga flotación e ingravidez, facilitando los movimientos y dando la sensación de pesar menos. Se consigue mayor equilibrio, coordinación y estabilidad al trabajar dentro del agua. En muchos trastornos neurológicos los músculos presentan espasticidad, es decir, son músculos tensos y rígidos, que, gracias a una temperatura adecuada se consigue la máxima relajación. (15)

Método que por su forma de aplicación asiste al ejercicio, es un medio de resistencia para mejorar la fuerza muscular, reduce estrés sobre articulaciones al proporcionar apoyo o asistencia, mejora el equilibrio debido a la búsqueda del centro de gravedad y la flotabilidad.

### **5.3.6 Aplicación del método**

Este método se desarrolla en tres maneras, basado en las necesidades del fisioterapeuta para poder dar estabilidad al paciente:

- a) **Isotónicamente:** El fisioterapeuta actúa como un punto “móvil” de fijación. El paciente se puede empujar o pivotar en la dirección de su movimiento activo. Esta acción lleva a un aumento en la resistencia a ese movimiento. A la inversa el movimiento puede ser asistido por un fisioterapeuta que empuja en la dirección opuesta al movimiento previsto del paciente.
- b) **Isométricamente:** El paciente mantiene una posición fija mientras que se empuja a través del agua por el terapeuta. Promueve contracciones estabilizadoras.
- c) **Isocinéticamente:** El fisioterapeuta proporciona una fijación mientras se mueve al paciente a través del agua, ya sea lejos o alrededor del terapeuta. El paciente

determina la resistencia encontrada por el ajuste de la velocidad de movimiento a través del agua.

Los ejercicios del método Bad Ragaz se pueden dividir en patrones para el tronco, brazos y piernas. Ellos también pueden ser clasificados como unilaterales o bilaterales. Patrones bilaterales se definen además como simétricos o asimétricos. Los patrones se realizan en decúbito supino flotante, sin embargo, unos pocos patrones de brazos se realizan en decúbito prono y patrones de tronco, pocos son de lado.

Respecto a la progresión del trabajo, Bad Ragaz propone que para trabajar con músculos débiles se deben realizar entre 1 y 2 series de 6 a 12 repeticiones, con intervalos de descanso de 1 minuto y 30 segundos a 3 minutos, y para el entrenamiento de la resistencia, trabajar de 3 a 6 series, de 15 a 20 repeticiones y con descanso de 1 minuto.

Las técnicas de relajación, movilización y estiramientos en el agua tienen la finalidad de mejorar la movilidad del paciente a través del tratamiento del sistema miofascial. Para ello es importante que la temperatura del agua esté entre los 33° y los 35°C.

Las maniobras son realizadas mediante la combinación de movilizaciones y elongaciones sostenidas durante 3-5 minutos. Además, también se aplican maniobras transversas y longitudinales sobre el grupo isquiotibial.(15)

En el trabajo aeróbico y de mantenimiento, el medio acuático ofrece una mayor posibilidad de actuación en el ejercicio aeróbico y de mantenimiento debido a varios factores; como la viscosidad del agua, al aumentar la energía necesaria para superar la resistencia al movimiento, o la flotación, por la reducción en el soporte del peso corporal. Estos factores son suficientes para incrementar la posibilidad de trabajo a una intensidad adecuada y mejorar la función cardiorrespiratoria.

### **5.3.7 Facilitación neuromuscular propioceptiva - FNP en el modelo de Bad Ragaz**

- a) Analizar los componentes de los movimientos.
- b) Combinación de las secuencias para una actividad funcional.
- c) Acercamiento de los movimientos.
- d) Comandos verbales simples.
- e) Técnicas graduales y progresivas.
- f) Repetición.
- g) Crear una secuencia optima de aprendizaje motor. (15)

La utilización de FNP en este método, propicia a que el tiempo de recuperación sea más corto ya que al combinar los movimientos se trabajan grupos musculares, y el poder utilizar herramientas fortalece de gran manera la musculatura lo cual conlleva a mejorar la fuerza muscular de una forma más eficiente.

### **5.3.8 Principios de FNP aplicados al método Bad Ragaz**

- a) Máxima resistencia isotónica e isométrica durante todo el movimiento.
- b) Contacto adecuado del fisioterapeuta.
- c) Aproximación y tracción articular.
- d) Comandos verbales cortos y precisos antes de comenzar la sesión. (15)

Técnica activa en la que el fisioterapeuta ofrece resistencia al movimiento del paciente ya sea manual o con ayuda de herramientas, para activar los receptores de los músculos generando una respuesta a nivel de las vías motoras. Se facilita el movimiento para conseguir activar los músculos débiles.

### **5.3.9 Indicaciones**

- a) Es aplicable en la mayoría de problemas ortopédicos y reumatológicos.
- b) Específicamente para problemas articulares crónicos de columna y miembros inferiores.
- c) Usado para tratamiento post quirúrgico del aparato locomotor.

- d) Dolor lumbar.
- e) Espondiloartropatías.
- f) Osteoartritis de grandes articulaciones.
- g) Hernias discales.
- h) Osteotomías.
- i) Reemplazos articulares y reparación de tendones.
- j) Fracturas de pelvis y miembros inferiores.
- k) Enfermedades de nervios periféricos.
- l) Enfermedades musculares.
- m) Enfermedades neuromusculares. (15)

### **5.3.10 Contraindicaciones**

En relación al tratamiento, deben conocerse aquellas situaciones en las que está contraindicado el ejercicio en el agua, como es el caso de los procesos infecciosos que comportan un riesgo de contaminación de la piscina y de transmisión a los demás pacientes, así como la agravación del mismo (conjuntivitis vírica, otitis, sinusitis, bronquitis, tuberculosis, entre otros). Tampoco podrá utilizarse en pacientes con estados febriles, que se acompañan a menudo con malestar general, vómitos y tampoco en aquellas personas con alteraciones de la termorregulación, incontinencia urinaria y fecal.

Por otra parte, las patologías cardiovasculares y respiratorias graves, como la insuficiencia respiratoria grave, insuficiencia cardíaca e hipertensión arterial grave, así como también la hipotensión, úlceras varicosas, coronariopatías que dan lugar a crisis anginosas de repetición, debido al riesgo por la inestabilidad que presentan. (15)

## **5.4 Evento cerebrovascular**

### **5.4.1 Definición**

Evento cerebrovascular (ECV), se define como el déficit neurológico causado por obstrucción o ruptura de un vaso cerebral. Debido a esta ruptura o bloqueo, parte

del cerebro no consigue el flujo de sangre que necesita. La consecuencia es que las células nerviosas del área del cerebro afectada no reciben oxígeno y nutrientes, por lo que no pueden funcionar y mueren transcurridos unos minutos. (17)

Es una lesión causada al cerebro cuando se detiene el flujo sanguíneo, en unos minutos las células cerebrales empiezan a morir, células que controlan las funciones básicas como hablar, caminar o respirar.

#### **5.4.2 Historia**

Hipócrates hace más de 2,000 años reconoció y describió el evento cerebrovascular como el inicio repentino de parálisis. En tiempos antiguos se conocía como apoplejía, término que los médicos aplicaban a cualquier persona afectada repentinamente por parálisis.

Johann Jacob Wepfer en 1,620 fue el primero en investigar los signos patológicos de la apoplejía, estudios que realizó posmortem en el cerebro de los pacientes fallecidos por apoplejía.

La ciencia médica continuó estudiando las causas, los síntomas y el tratamiento del derrame cerebral y, finalmente, en 1928 se dividió el derrame cerebral en dos categorías basadas en la causa del problema en los vasos sanguíneos. Así nació el término derrame cerebral o evento cerebrovascular (su sigla en inglés es CVA). El derrame cerebral se suele llamar hoy en día "ataque cerebral" para poner de manifiesto el hecho de que su causa es una falta de suministro de sangre en el encéfalo, de forma parecida a cómo la falta de suministro de sangre que produce un ataque al corazón.

En la actualidad se dispone de una gran cantidad de información sobre la causa, la prevención, los riesgos y el tratamiento de los ataques cerebrales. Aunque no existe curación, la mayoría de las personas que sufren un derrame cerebral tienen muchas posibilidades de sobrevivir y de recuperarse. (18)

El tratamiento inmediato, los cuidados de apoyo y la rehabilitación pueden mejorar la calidad de vida de las personas que han sufrido un evento cerebrovascular.

### 5.4.3 Clasificación

Según el mecanismo de origen el evento cerebro vascular se divide en:

- a) **Enfermedad cerebrovascular isquémica:** ocurre cuando hay una disminución del flujo sanguíneo, en el territorio cerebral, siendo insuficiente para mantener una función cerebral normal. Según su etiología un accidente cerebrovascular isquémico puede ser trombótico y embólico.
- **Trombótico:** se debe a una estenosis u oclusión de una arteria cerebral intra o extracraneal. El infarto trombótico ocurre generalmente cuando un trombo crece sobre una placa aterosclerótica u otra lesión vascular. En algunas circunstancias el infarto trombótico puede ser precipitado por un estado hipercoagulable, cuando hay una arterioesclerosis, trastornos hematológicos (anemia de células falciformes, policitemia, púrpura trombótica, leucocitosis, síndrome de hiperviscosidad, macroglobulinemias), arteritis, disección arterial espontánea, traumática, intracraneal, aneurisma, herniación tensorial, enfermedades sistemáticas (displasia broncopulmonar), hipercoagulabilidad secundaria.
  - **Embólico:** se debe a la oclusión de una arteria por un émbolo distal a un punto donde exista un adecuado flujo colateral. El émbolo se origina proximalmente; puede ser arterio-arterial (se desprende un trombo de la pared arterial e impacta distalmente), cardíaco o paradójico (el que procedente de la circulación venosa pasa al corazón izquierdo a través de una comunicación derecha-izquierda). Puede ser de origen cardiogénico y origen arterial aterotrombótico.
  - **Hemodinámico:** ocurre cuando la perfusión global cerebral está críticamente disminuida, debido a una hipotensión arterial importante, y el flujo compensatorio colateral es insuficiente; se favorece si coexiste una estenosis grave o una oclusión arterial. Suelen producirse en el área limítrofe entre dos territorios

arteriales principales. Se denominan también infartos frontera o de último prado. Las localizaciones habituales son: entre la arteria cerebral media y la anterior, entre la arteria cerebral media y la posterior, y entre los territorios superficial y profundo de la misma arteria.

- b) **Enfermedad cerebrovascular hemorrágica:** ocurre cuando un vaso sanguíneo de una parte del cerebro se debilita y se rompe. Esto provoca que la sangre se escape hacia el cerebro esta puede ser en el espacio subdural, epidural, subaracnoideo, intraparenquimatoso o ventricular.(17)(20)

El evento cerebro vascular hemorrágico ocurre cuando un vaso sanguíneo se rompe produciendo una hemorragia intracraneal lo cual provoca la muerte de varias células en cuestión de minutos, si el paciente no es tratado inmediatamente, las consecuencias o secuelas pueden dejar un daño grave e incluso provocar la muerte, su inicio es súbito y puede empeorar rápidamente.

#### **5.4.4 Clasificación según su duración**

- a) **Evento cerebrovascular isquémico transitorio:** El accidente isquémico transitorio (AIT) consiste en un déficit neurológico, que tiene una duración menor a 24 horas, es producido por un estado temporal de reducción del flujo sanguíneo en una parte del cerebro. Con frecuencia, la causa son pequeños coágulos sanguíneos que obstruyen temporalmente una porción del cerebro. El suministro sanguíneo al cerebro se realiza a través de dos arterias que se encuentran en el cuello (las arterias carótidas), las cuales se ramifican en el cerebro hacia múltiples arterias que abastecen áreas específicas del cerebro. Durante un AIT, la interrupción temporal del suministro sanguíneo a un área del cerebro ocasiona una reducción breve y repentina en la función cerebral.
  
- b) **Síndrome de accidente cerebrovascular ICTUS:** consiste en un déficit neurológico de duración mayor a 24 horas por disminución de flujo sanguíneo. La causa más frecuente es una aterosclerosis.

c) **Ictus progresivo:** consiste en un déficit neurológico que, tras una instauración súbita, fluctúa o progresa. (17) (20)

Existen numerosas clasificaciones y van a depender de la naturaleza de la lesión, etiología, tamaño, tiempo y evolución. Basado en ello así serán las secuelas que tendrá el paciente.

#### **5.4.5 Causas**

En su mayoría es de índole isquémico, es decir por falta de irrigación sanguínea debido a la obstrucción de una de las arterias cerebrales principales (media, posterior y anterior) o de sus ramas perforantes, menores a las partes más profundas del cerebro que produce un infarto o muerte del sector del cerebro nutrido por la arteria ocluida.

La isquemia cerebral se debe a trombosis es decir a la formación del trombo o coagulo en un sitio de la arteria afectado por aterosclerosis o depósito de colesterol e inflamación. Al romperse la placa de aterosclerosis hacia la luz de la arteria se aglutinan allí plaquetas y se forma un coagulo que ocluye o estrecha seriamente la arteria e impide la circulación. (17).

El evento cerebro vascular de tipo isquémico es el más común, se origina por un coágulo sanguíneo o trombo que interrumpe el paso del riego sanguíneo en el cerebro lo cual evita que el área del cerebro que está siendo bloqueada sea irrigada y ocasione una isquemia que provoca la muerte de las células cerebrales, otra causa puede ser por un estrechamiento en las arterias. Es de vital importancia recibir tratamiento médico inmediato para evitar complicaciones o secuelas mayores.

#### **5.4.6 Síntomas**

Un evento cerebrovascular puede alcanzar una intensidad máxima en minutos u horas, lo que produce síntomas focales como hemiparesia o hemiplejia, monoparesias o monoplejías, afasia motora o receptiva, disartria, hemianopsia y

generalizados como cefaleas, vómitos, convulsiones, pérdida de consciencia, desorientación, vértigos, desequilibrio, inestabilidad e incapacidad de la marcha, alteración de la memoria durante el periodo que sigue el ictus.

Las mujeres pueden tener síntomas adicionales tales como, náusea, súbito dolor de pecho (17)

Los síntomas son más notorios en las mujeres que en los hombres, afecta también su ciclo menstrual y su vejiga a tal grado que puede producir incontinencia urinaria. En los hombres afecta más el área psicológica, que si no se atiende, los puede llevar a una depresión crónica.

#### **5.4.7 Complicaciones**

a) La complicación de un evento cerebrovascular depende de:

- La región del cerebro que haya sido afectada.
- La extensión del daño en las células cerebrales.
- La rapidez con la que el organismo logra establecer el flujo sanguíneo a las partes lesionadas del cerebro.
- La rapidez con la que las zonas intactas del cerebro logran compensar, suplir o asumir las funciones que antes eran realizada por la zona lesionada.

La mayoría de los problemas desencadenantes en un ECV se podrían clasificar en secuelas con deterioros; motores, funcionales, sensitivos, cognitivos, perceptivos, psicológicos, físicos y sociales, destacando los déficits motores que presentan un 50-75% de pacientes, las alteraciones cognitivas que sufre más del 60% y otros trastornos como la depresión que acaba afectando a un 30% de la población con ictus.

Los problemas más comunes que acaban repercutiendo en la independencia del paciente son deterioro del estado físico, problemas del control motor, menor activación y reclutamiento muscular, alteración del tono, afectación del equilibrio, menor capacidad de compensar perturbaciones externas, disminución de la

velocidad del movimiento, imprecisión direccional, menores amplitudes del movimiento, sobre-estabilización de la postura, alteración de la capacidad de analizar comparar y seleccionar la información sensorial, empobrecimiento de la percepción de la orientación de la verticalidad de su cuerpo en el espacio, reducción de la capacidad de esfuerzo, mayor riesgo de caídas y otras patologías físicas coexistentes.

Lo que sumado acaba dificultando aquellas tareas que requieren de un procesamiento cognitivo más rápido, una ejecución física precisa, así como la correcta realización de las transferencias y una participación plena en las actividades de la vida diaria.

b) Otras complicaciones pueden ser,

- **Torácicas:** acumulación de secreciones.
- **Incontinencia urinaria:** infecciones del tracto urinario.
- **Espasticidad:** aumento del reflejo de estiramiento, lo cual interfiere con la recuperación.
- **Hombro doloroso:** ya sea por una subluxación inferior del hombro, o tracción del plexo braquial o contractura del hombro en sí.
- **Estreñimiento.**
- **Síndrome regional complejo:** conocida como distrofia simpática refleja, caracterizada por la presencia de edema, dolor e impotencia funcional de la mano. (7) (9)

También puede haber laceraciones debido a que en el lado hemipléjico se altera la sensibilidad lo cual provoca que el paciente no sea sensible a golpes o cortes.

#### **5.4.8 Secuelas**

Son variadas dependiendo de la zona cerebral afectada. Las más frecuentes son:

- a) Debilidad o parálisis crural, braquial o de un hemicuerpo completo, generalmente contra lateral a la localización de la lesión.

- b) Alteración del equilibrio o de la coordinación y marcha
- c) Afasia y disartria
- d) Parestesias, mucho dolor y alteración de todos los tipos de la sensibilidad.
- e) Disfagia, puede llevar a la desnutrición o broncoaspiración.
- f) Incontinencia urinaria (muchas repeticiones de infecciones urinarias) o intestinal.
- g) Cuadros completos (motores y sensitivos) donde son necesarios los cuidados de otra persona tales como:
- h) Cuadruplejía con pérdida de todas las sensibilidades, incontinencia fecal, disfagia.
- i) Hemiparesia y hemihipoestesia de predominio faciobraquial/crural con afasia global, disartria, alteraciones de la memoria, desorientación temporoespacial, anosognosia, asomatognosia, incontinencia vesical y fecal.
- j) Hemiplejía con hemianopsia homónima, hemihipoestesia, desviación oculocefálica, afasia, estupor y abulia. (19)

Un evento cerebrovascular puede afectar cualquier parte del organismo y provocar problemas con las capacidades intelectuales, emociones y personalidad. Además de las discapacidades físicas, hay unas secuelas que se dan a largo plazo como son el habla, la deglución, memoria, habilidades visuales, perceptivas y cambio emocional.

#### **5.4.9 Diagnóstico**

- a) **Tomografía axial computarizada o imagen por resonancia magnética (TAC):**  
Son imágenes que se toman del cráneo y cerebro. Es posible que se administre un medio de contraste para que las imágenes sean más claras, muy útiles en la fase aguda para diferenciar los procesos isquémicos de los hemorrágicos.
- b) **Ecografía vascular de la carótida o eco-doppler carotideo:** es un examen de ecografía que muestra como está circulando la sangre a través de las arterias carótidas.
- c) **Arteriografía:** Se toman rayos X de las arterias para detectar si hay obstrucción del flujo sanguíneo.

- d) **Angiografía cerebral:** procedimiento que utiliza un tinte especial (material de contraste) y rayos X para ver como fluye la sangre a través del cerebro.
- e) **Resonancia magnética cerebral o IRM:** es un examen que utiliza imágenes del cerebro y de los tejidos nerviosos circundantes. (17) (19)

Hay otras pruebas que se pueden realizar como la de Tinetti para ver el grado de limitaciones que el paciente tiene y de ahí poder determinar un buen plan de tratamiento rehabilitador.

#### 5.4.10 Tratamiento

- a) **Evaluación inicial:** por medio de una valoración del estado del paciente mediante el sistema ABC (estado de la vía aérea, ventilación o circulación), seguidamente se monitorizarán las constantes vitales, presión arterial frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno mediante electrocardiograma continuo y pulsioximetría, además un control de glucemia capilar.
- b) **Respirador:** Si el accidente cerebrovascular ha afectado músculos respiratorias podrá requerir de oxígeno proporcionado por un respirador.
- c) **Medicamentos:** Son varios medicamentos que son necesarios principalmente para disolver los coágulos de sangre o evitar que se formen. Seguidamente medicamentos para el tratamiento de la diabetes, depresión, colesterol alto o problemas de presión, como también medicamentos para disminuir la presión en el cerebro, calmar el dolor o evitar convulsiones.
- d) **Cirugía:** En accidentes cerebrovasculares hemorrágicos graves el paciente necesitará que le coloquen un tubo en el cráneo. Este tubo sirve para drenar el líquido adicional y revisar la presión en su cerebro. También puede precisar cirugía para ensanchar las arterias o para colocar un filtro en un vaso sanguíneo. La cirugía puede mejorar el flujo de sangre y evitar que se formen coágulos.

e) **Rehabilitación:** La rehabilitación es un componente importante para poder mejorar la calidad de vida ya que por medio de un buen plan de tratamiento basado en las secuelas que han quedado, los terapeutas podrán re-incorporarlo a su vida cotidiana, esto se logrará por medio de ejercicios físicos y diversos métodos y técnicas con el fin de ayudarlo a fortalecer sus brazos, piernas y manos. Le enseñarán ejercicios para mejorar el movimiento y el equilibrio y disminuir el riesgo de caerse, también se le enseñará nuevas maneras de hacer actividades diarias, como vestirse, bañarse. También con la ayuda de un terapeuta del habla puede ayudarlo a volver a aprender o mejorar su habilidad de hablar y tragar. (17) (19)

La combinación de tratamiento del grupo interdisciplinario es la clave para poder lograr buenos resultados y así evitar que queden secuelas a largo plazo, el tiempo en que el médico tratante refiere al paciente a rehabilitación, es la clave para poder evitar complicaciones y logra los objetivos propuestos en cada paciente.

#### **5.4.11 Pronóstico**

Dependerá de la localización y del tamaño del área cerebral afectada, puede ser mortal si la obstrucción de la hemorragia abarca zonas muy extensas o a centros vitales como el centro respiratorio. Un tratamiento precoz mejora el pronóstico de estos pacientes.

Más del 50% sobreviven por un lapso mayor a 5 años, pero un aproximado de 25% en ese tiempo, aumentan las secuelas debido a un accidente cerebrovascular recurrente lo que conlleva a la muerte.

La mayoría obtienen diferentes grados de mejoría de sus secuelas tras un buen tratamiento rehabilitador. Existen factores de mal pronóstico como son,

- a) Evento cerebrovascular previo.
- b) Edad avanzada.
- c) Incontinencia vesical o intestinal.

- d) Déficit de percepción.
- e) Alteraciones cognitivas graves.
- f) Patologías sistemáticas asociadas como diabetes mellitus o enfermedad valvular cardiaca. (17)

De igual manera la incorrecta administración del medicamento y la falta de seguimiento con el médico tratante, así como la falta de movimiento llevará a un mal pronóstico y secuelas a largo plazo.

## **VI OBJETIVOS**

### **6.1 General**

Determinar los efectos de la hidroterapia en sus modalidades método Halliwick en comparación con el método de Bad Ragaz para pacientes con secuelas de evento cerebro vascular

### **6.2 Específicos**

**6.2.1** Evaluar el grado de fuerza muscular, marcha y equilibrio antes y después del tratamiento en pacientes con secuelas de evento cerebrovascular.

**6.2.2** Aplicar el protocolo de hidroterapia en su modalidad método de Halliwick en pacientes con secuelas de un evento cerebro vascular.

**6.2.3** Aplicar el protocolo de hidroterapia en su modalidad método de BadRagaz en pacientes con secuelas de un evento cerebro vascular.

**6.2.4** Comprobar los resultados de la aplicación de los métodos propuestos.

## **VII DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **7.1 Tipo de estudio**

La investigación es de tipo cualitativo y diseño experimental, este tipo de investigación se refiere a una supuesta realidad futura. Se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. El experimento es una situación provocada por el investigador para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas.

En el experimento, el investigador maneja de manera deliberada la variable experimental y luego observa lo que ocurre en condiciones controladas. Este tipo de investigación presenta las siguientes etapas:

- a. Presencia de un problema. Para el cual se ha realizado una revisión bibliográfica.
- b. Identificación y definición del problema.
- c. Definición de hipótesis, variables y la operatividad de las mismas (21)

### **7.2 Sujetos de estudio o unidad de análisis**

Los sujetos de estudio de la investigación fueron 26 pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular del Hospital Nacional de Mazatenango, Suchitepéquez.

### **7.3 Contextualización geográfica y temporal**

#### **7.3.1 Contextualización geográfica**

El estudio se realizó en una piscina adaptada a las necesidades de pacientes del Hospital Nacional de Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala.

#### **7.3.2 Contextualización temporal**

El estudio se realizó en un tiempo de 3 meses de Abril a Agosto de 2,016.

#### **7.4 Definición de hipótesis**

**H<sub>1</sub>:** La hidroterapia en su modalidad método Halliwick es más efectivo que el método de Bad Ragaz para pacientes con secuelas de un evento cerebro vascular.

**H<sub>0</sub>:** La hidroterapia en su modalidad método Halliwick es menos efectiva que el método de Bad Ragaz para pacientes con secuelas de un evento cerebro vascular.

**H<sub>1</sub>:** La hidroterapia en su modalidad método Bad Ragaz es más efectivo que el método de Halliwick para pacientes con secuelas de un evento cerebro vascular.

**H<sub>0</sub>:** La hidroterapia en su modalidad método Bad Ragaz es menos efectiva que el método de Halliwick para pacientes con secuelas de un evento cerebro vascular.

#### **7.5 Variables de estudio**

##### **7.5.1 Variables independientes**

- a) Hidroterapia
- b) Método Halliwick
- c) Método de Bad Ragaz

##### **7.5.2 Variable dependiente**

- a) Pacientes con secuelas de evento cerebrovascular

#### **7.6 Definición de variables**

##### **7.6.1 Definición conceptual**

- a) Hidroterapia

Es la utilización de agua potable como agente terapéutico, en cualquier forma, estado, presión o temperatura. En sus múltiples y variadas posibilidades se define como el arte y la ciencia de la prevención y del tratamiento de enfermedades, lesiones y cuadros patológicos. (11).

b) Método de Halliwick

Es una modalidad de la hidroterapia que consiste básicamente en conseguir un balance y control postural a través de desestabilizaciones progresivas que el fisioterapeuta proporciona al paciente, progresando hacia una serie de movimientos que requieran un control rotatorio mayor para enseñar el control sobre el movimiento. (16)

c) Método de Bad Ragaz

Es una modalidad de la hidroterapia en el cual se realiza pasiva o activamente tomando como base la hidrocinesiterapia en el cual el fisioterapeuta proporciona el punto fijo desde el cual el paciente trabaja; al mismo tiempo dirige y controla todos los parámetros de la ejecución del ejercicio, sin que el paciente se agarre a ningún sitio o equipo fijo, aunque puede ayudarse de los elementos o aparatos que modifican la flotabilidad. Basado también en los principios de FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva). (11)

d) Evento cerebrovascular

Se define como el déficit neurológico causado por obstrucción o ruptura de un vaso cerebral. Debido a esta ruptura o bloqueo, parte del cerebro no consigue el flujo de sangre que necesita. Las consecuencia es que las células nerviosas del área del cerebro afectada no reciben oxígeno y nutrientes, por lo que no pueden funcionar y mueren transcurridos unos minutos. (17)

## **7.6.2 Definición operacional**

a) Hidroterapia

Terapia dirigida a la ejecución de ejercicios en un medio acuático, con parte o la totalidad del cuerpo sumergido en la misma a través de un tanque o piscina. Está terapia se engloba en un grupo de tratamientos que se basan en el aprovechamiento de los beneficios del agua. La primera terapia se realiza por 20 minutos solamente para que el paciente se adapte y de ahí se va aumentando el tiempo progresivamente.

#### Indicadores

- Fuerza muscular

#### b) Método de Halliwick

Se trata de un programa de reaprendizaje motor en el agua, que consta de puntos o pautas a partir de los cuales la persona va adquiriendo mayor soltura e independencia. En general las sesiones suelen durar entre 30 y 50 minutos, se realizan en grupos, entre una y tres veces a la semana, aunque también pueden ser individuales.

#### Indicadores

- Fuerza muscular
- Equilibrio

#### c) Método de Bad Ragaz

Técnica basada en los principios de facilitación neuromuscular propioceptiva consiste en una serie de movimientos funcionales en espiral y en diagonal mediante estímulos verbales, visuales y táctiles. Los movimientos debe realizarlos el paciente activamente o bien asistidos o resistidos por el fisioterapeuta, aunque también pueden emplearse accesorios que producirán resistencia a la musculatura, el trabajo será mayor y se logrará el fortalecimiento de los músculos débiles.

#### Indicadores

- Fuerza muscular
- Marcha

#### d) Evento cerebro vascular

Un evento cerebro vascular o ataque cerebral (ICTUS) es un tipo de enfermedad que afecta los vasos sanguíneos que riegan el cerebro. Las personas que sobreviven quedan con diferentes tipos de secuelas tales como hemiplejía, trastornos del habla,

problemas emocionales, trastornos del habla, la memoria o el juicio. Estas varían según el área afectada u obstruida.

#### Indicadores

- Fuerza muscular
- Equilibrio
- Marcha

## **VIII MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **8.1 Selección de los sujetos de estudio**

Para la obtención de la muestra se tomó al 100% de la población, siendo 26 pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular, los cuales fueron distribuidos aleatoriamente dentro del grupo control y experimental a fin de tener igual número de sujetos en ambos grupos. Para formar parte del estudio se tomaron en cuenta los criterios de inclusión y exclusión así también como los que dieron su consentimiento informado para participar en este estudio.

#### **8.1.1 Criterios de inclusión**

- a) Pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular del Hospital Nacional de Mazatenango Suchitepéquez Guatemala.
- b) Pacientes con niveles aceptables de comprensión.

#### **8.1.2 Criterios de exclusión**

- a) Pacientes con problemas dermatológicos
- b) Pacientes con patologías pulmonares

### **8.2 Recolección de datos**

Los instrumentos necesarios y adecuados para la recolección de datos en este estudio son los casos clínicos de los pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular, formatos de historia clínica, fuerza muscular, y evaluaciones funcionales (escala de Tinetti), los cuales van a determinar el cuadro clínico del paciente.

### **8.3 Validación del instrumento**

Las evaluaciones de fuerza muscular y pruebas de Tinetti, se utilizaron al inicio y al finalizar el trabajo de campo para determinar los resultados del estudio. Los instrumentos son de uso universal y por lo mismo, cuentan con validación. Para poder realizar las evaluaciones se necesita la colaboración del paciente así como

una vestimenta cómoda y adecuada para poder observar que tipo de secuelas tiene cada uno.

### **8.3.1 Formato historia clínica**

Formato utilizado para recopilar datos importantes del paciente.

### **8.3.2 Formato de fuerza muscular**

Para la evaluación de fuerza muscular se utilizó la escala de Daniels Worthingam donde se califica de la siguiente manera:

<b>Grado 0</b>	Nulo	no hay respuesta motora
<b>grado 1</b>	Vestigios	visibles o palpables
<b>grado 2</b>	Deficiente	sin gravedad, sin resistencia, completa el movimiento en un plano horizontal
<b>grado 3</b>	Aceptable	completa el rango de movimiento, contra la gravedad y sin resistencia
<b>grado 4</b>	Bueno	completa el rango de movimiento, contra gravedad y contra una resistencia moderada.
<b>grado 5</b>	Normal	Completa el rango de movimiento, contra la gravedad y contra una resistencia máxima

Se realizó por medio de patrones de facilitación neuromuscular propioceptiva de Herman Kabat modificada.

### **8.3.3 Test de Tinetti**

Está formado por dos subescalas, una de equilibrio y otra de marcha. La primera se compone de 9 tareas, con un valor máximo de 16 puntos. La segunda está formada por 7 tareas, con una puntuación máxima de 12. La subescala de marcha no intenta analizar meticulosamente la misma, sino detectar problemas obvios y observar la capacidad funcional. (23)

## 8.4 Protocolo de tratamiento

Programa de ejercicios utilizando los métodos de Halliwick o Bad Ragaz adaptados según Aquatic exercises for rehabilitation and training.

Fase de calentamiento	Realización del método	Fase de relajación	Total de tiempo
10 minutos de ejercicios de estiramiento, involucra todo el cuerpo.	45 minutos de ejercicios basados en método de halliwick o bad ragaz, seguido de actividad grupal.	10 minutos de ejercicios de movimientos pasivos acompañados de ejercicios respiratorios	65 minutos

### 8.4.1 Protocolo de ejercicios método de Halliwick

No.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
<b>PRIMERAS DOS SEMANAS DE TRATAMIENTO</b>		
1	Inmersión y adaptación al agua	Se le ayudara a cada paciente a entrar a la piscina para que pueda ir adaptándose a ella poco a poco. Esto se realizara en el primer día de tratamiento.
2	Desplazamiento Caminar	Paciente se desplazará caminando en la piscina viendo hacia el frente de un extremo a otro según lo indicado por el fisioterapeuta. (Sostenido de su brazo fuerte en el borde de la piscina), y se regresará caminando hacia atrás. Este ejercicio se realizará tres veces.
3	Flexión y Extensión de miembro superior	Paciente sostenido de su lado fuerte al borde de la piscina, realizará movimientos de flexión y extensión de su miembro superior débil. Se realizaran 3 series de 10 repeticiones cada una.
4	Abducción y aducción de miembro	Paciente sostenido de su lado fuerte al borde de la piscina, realizará movimientos de abducción y aducción de su miembro superior débil. Se realizaran 3 series de 10

	superior	repeticiones cada una
5	Círculos	Paciente sostenido de su lado fuerte al borde de la piscina, realizará movimientos de circulares hacia adentro y hacia afuera de su miembro superior débil. Se realizaran 3 series de 10 repeticiones cada uno.
6	Movimientos de hombro	Paciente sostenido de su lado fuerte al borde de la piscina, realizará movimientos de hombro como que si estuviese haciendo un medio corazón donde empezará de su abdomen hacia su espalda, ejercicio a realizarse con miembro superior débil. Se realizaran 3 series de 10 repeticiones cada una.
7	Flexión y extensión de miembro inferior	Paciente sostenido de su lado fuerte al borde de la piscina, realizará movimientos de flexión y extensión de su miembro inferior débil. Se realizaran 3 series de 10 repeticiones cada una.
8	Abducción y aducción de miembro inferior	Paciente sostenido de su lado fuerte al borde de la piscina, realizará movimientos de abducción y aducción de su miembro inferior débil. Se realizaran 3 series de 10 repeticiones cada una.
9	Círculos con miembro inferior	Paciente sostenido de su lado fuerte al borde de la piscina, realizará movimientos circulares hacia dentro y luego hacia afuera utilizando como guía el pie de su miembro inferior débil. Se realizaran 3 series de 10 repeticiones cada una.
10	Inclinación de tronco	Paciente sostenido de su lado fuerte al borde de la piscina, realizará movimientos de flexión de tronco con extensión de cabeza manteniendo su tronco flexionado por 5 segundos, luego relaja y realiza la extensión. Se realizará 1 series de 5 repeticiones.
11	Actividad grupal	Pacientes se desplazarán en la piscina en forma de trencito poniendo su mano fuerte sobre el hombro del compañero que esté adelante. Esto realizara de forma dinámica o de

		juego de tal manera que la persona que se confunda va saliendo y así tener un solo ganador. ACTIVIDAD GRUPAL SERA DIFERENTE CADA SEMANA.	
			
Fuente: Tesista	Fuente: Tesista	Fuente: Tesista	Fuente: Tesista
<b>SEMANAS TRES, CUATRO Y CINCO</b>			
1	Desplazamiento Caminar	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando viendo hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta (con ambas manos hacia delante para poder mantener el equilibrio), y se regresará caminando hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.	
2	Desplazamiento Laterales	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando de lado según lo indicado por el fisioterapeuta (con ambas manos en abducción para poder mantener el equilibrio), y se regresará caminando hacia el mismo lado, seguidamente lo realizara con el lado contrario de igual manera. Este ejercicio se realizará cinco veces.	
3	Desplazamiento y movimientos de miembros superiores Arriba y abajo	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando viendo hacia el frente, al mismo tiempo realizará movimiento de miembros superiores, llevará ambas manos de los muslos hacia el borde del agua con palmas de mano hacia abajo, al llegar al otro extremo de la piscina dará la vuelta y regresará de la misma forma. Este ejercicio se realizará cinco veces.	

4	Desplazamiento y movimientos de miembros superiores	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando viendo hacia el frente, al mismo tiempo realizará movimiento de miembros superiores, llevará ambas manos hacia adelante dando un aplauso y luego hacia atrás de igual manera, al llegar al otro extremo de la piscina dará la vuelta y regresará de la misma forma. Este ejercicio se realizará cinco veces.
5	Desplazamiento y movimientos de miembros inferiores flexión de rodilla hacia adelante	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando viendo hacia el frente, al mismo tiempo realizará movimiento de miembro inferior débil, llevará ambas manos hacia adelante con palma hacia abajo para que pueda tocar las palmas de la mano con rodilla débil, al llegar al otro extremo de la piscina dará la vuelta y regresará de la misma forma. Este ejercicio se realizará cinco veces.
6	Desplazamiento y movimientos de miembros inferiores flexión de rodilla hacia atrás	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando viendo hacia el frente, al mismo tiempo realizará movimiento de miembro inferior débil, con manos entrelazadas en forma de flecha con codos en extensión para que le ayude a mantener el equilibrio, flexionara su rodilla débil como que quisiera tocar su glúteo con el pie luego realizara la extensión y dará un paso hacia adelante y repetirá hasta llegar al extremo de la piscina que se le indico, luego dará la vuelta y regresará de la misma forma. Este ejercicio se realizará cinco veces.
7	Cambios de peso	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando, con la mirada hacia el frente caminará haciendo cambios de peso como que si estuviera marchando lateralmente. Las manos estarán entrelazadas en forma de flecha con codos en extensión para que le ayude a mantener el equilibrio hasta llegar al extremo de la

		piscina que se le indico, luego dará la vuelta y regresará de la misma forma. Este ejercicio se realizará cinco veces.
8	Actividad grupal	Se harán dos grupos y se colocará una canasta al extremo de la piscina la meta será que caminen llevando una pelota sosteniéndola con ambas manos y la metan en la canasta, el grupo que termine primero será el ganador. ACTIVIDAD DIFERENTE CADA SEMANA.
		
		Fuente: Tesista
		Fuente: Tesistas
		Fuente: Tesista
		Fuente: Tesista
<b>SEMANAS SEIS, SIETE Y OCHO</b>		
1	Desplazamiento Caminar	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando viendo hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta (con ambas manos pegadas al dorso del cuerpo para que pueda controlar el equilibrio), y se regresará caminando hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.
2	Trote	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro trotando utilizando los brazos tal y como si fuera el trote afuera del agua, llegando al extremo indicado por el fisioterapeuta dará vuelta y se regresará de la misma forma. Este ejercicio se realizará cinco veces.
3	Payasitos	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro realizando payasitos irá saltando despacio y abrirá manos y piernas al mismo tiempo, llevará la vista hacia el

		frente, siguiendo las indicaciones del fisioterapeuta y se regresará desplazando hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.
4	Desplazamientos anterógrado y retrógrado	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro realizando desplazamientos anterógrado y retrógrado irá saltando despacio, primero brazo derecho con pierna izquierda, luego brazo izquierdo con pierna derecha lo irá haciendo de manera alterna, llevará la vista hacia el frente, siguiendo las indicaciones del fisioterapeuta y se regresará desplazando hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.
5	Pequeños Saltos	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro saltando (impulsándose con las puntillas y aterrizando con el pie completo, paciente mantendrá la vista hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta (ambas manos pegadas al dorso del cuerpo para que pueda controlar el equilibrio), y se regresará saltando hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.
6	Sentadillas	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro, realizará dos saltos (impulsándose con las puntillas y aterrizando con el pie completo), luego realizará 3 sentadillas y dará otros dos saltitos y así sucesivamente hasta llegar al otro extremo de la piscina, paciente mantendrá la vista hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta, ambas manos estarán en su cintura controlar el equilibrio, se regresará de la misma forma es decir al llegar al extremo indicado dará la vuelta para poder regresar de frente. Este ejercicio se realizará cinco veces.
7	Rotación externa de cadera	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro, realizará movimientos de manos y piernas de la siguiente manera:

		<p>Quedando firme sobre su lado bueno realizará una rotación externa de cadera lo hará doblando la rodilla y girándola hacia adentro como que quisiera tocar su rodilla opuesta, al mismo tiempo tocará el pie de la pierna que está doblando con su mano opuesta, avanzará un paso y lo volverá a realizar de la misma manera hasta llegar al extremo indicado de la piscina, paciente mantendrá la vista hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta, se regresará de la misma forma, es decir al llegar al extremo indicado dará la vuelta para poder regresar de frente. Este ejercicio se realizará cinco veces.</p>
8	Actividad grupal	<p>Se harán dos grupos para que sea de forma competitiva, en esta actividad pondrán en práctica los ejercicios que aprendieron TODOS tendrán que participar y se realizará de la siguiente manera:</p> <p>Primer ejercicio será de ir saltando de un extremo a otro con un objeto en las manos (cada semana será diferente objeto que tendrá un peso de media libra) darán la vuelta completa y al finalizar le da el objeto al siguiente participante para que pueda hacer lo mismo.</p> <p>Segundo ejercicio será de ir haciendo payasitos laterales llegando al extremo dan la vuelta al otro lado para poder regresar es decir si van realizando los payasito sobre su lado derecho regresaran sobre su lado izquierdo llegando al lugar de donde salieron tocará la mano de su compañero para que pueda realizarlo de la misma manera.</p> <p>Tercer ejercicio será irán brincando sobre su pierna fuerte y balanceando su pierna débil su regreso será hacia atrás al llegar al lugar de salida toca la mano de su compañero para que realice lo mismo.</p> <p>El grupo que termine primero será el ganador. Cada</p>

		semana serán diferentes los ejercicios.	
			
Fuente: Tesista	Fuente: Tesista	Fuente: Tesista	Fuente: Tesista
<b>SEMANAS NUEVE Y DIEZ</b>			
1	Desplazamiento Caminar	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando viendo hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta (con ambas manos pegadas al dorso del cuerpo para que pueda controlar el equilibrio), y se regresará caminando hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.	
2	Correr	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro corriendo utilizando ambos brazos tal y como se corre afuera del agua llegando al otro extremo de la piscina indicado por el fisioterapeuta dará vuelta y se regresará de la misma forma. Este ejercicio se realizará cinco veces.	
3	Flexión de rodilla hacia adelante	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro saltando, llevando ambas rodillas alternadamente a nivel del agua, ambos brazos estarán pegados al dorso del cuerpo. Al llegar al otro extremo de la piscina regresará hacia atrás. Este ejercicio se realizará tres veces.	
4	Flexión de rodilla hacia atrás	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro saltando, llevando ambas rodillas alternadamente en dirección de sus glúteos como que si quisieran tocar sus glúteos con sus tobillos, ambos brazos estarán sobre el dorso del cuerpo, al llegar al otro extremo de la piscina	

		regresará hacia atrás. Este ejercicio se realizará tres veces.
5	Desplazamiento de puntillas y talón	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro de puntillas y cuando venga de regreso sobre sus talones hasta llegar al otro extremo de la piscina, ambos brazos estarán pegados al dorso del cuerpo, al llegar al otro extremo de la piscina regresará hacia atrás. Este ejercicio se realizará tres veces.
6	Braceo	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando algo rápido, los brazos los irá moviendo en forma de braceo (la que se utiliza normalmente para poder nadar), el movimiento será brazo derecho hacia adelante, brazo izquierdo en extensión hacia atrás luego bajara brazo derecho haciendo una rotación de hombro hasta llevarlo a una extensión mientras tanto el brazo izquierdo hace lo contrario, paciente caminará viendo hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta y se regresará caminando hacia atrás, haciendo el mismo movimiento de los brazos solo que hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.
7	Braceo de mariposa	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando algo rápido, los brazos los irá moviendo en forma de braceo de mariposa es decir ambos brazos hacia adelante como que si estuviera haciendo círculos, paciente caminará viendo hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta y se regresará caminando hacia atrás, haciendo el mismo movimiento de los brazos solo que hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.
8	Pataleo en pareja	Esta actividad se realizara en parejas, mientras que una persona sostiene a la otra estará pataleando lo hará 25 veces seguidas contando solamente cuando dobla la pierna

		derecha, Seguidamente harán el cambio.		
9	Actividad grupal	<p>Se harán dos grupos y será competitivo, se relazarán dos ejercicios de la siguiente forma:</p> <p>El primer ejercicio irán saltando en forma de ranita llevando ambas rodillas hacia el pecho no será válido sino extiende las piernas por completo al hacer la vuelta completa saldrá el siguiente y así sucesivamente hasta que terminen.</p> <p>El otro ejercicio será de la misma forma solo que en lugar de llevar las rodillas hacia el pecho las llevaran en dirección de sus glúteos. el grupo que termine primero será el ganador.</p> <p>ACTIVIDAD GRUPAL SERÁ DIFERENTE CADA SEMANA.</p>		
 <p>Fuente: Tesista</p>		 <p>Fuente: Tesista</p>	 <p>Fuente: Tesista</p>	 <p>Fuente: Tesista</p>
<b>SEMANA ONCE</b>				
1	Desplazamiento Caminar	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando, viendo hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta (con ambas manos pegadas al dorso del cuerpo para que pueda controlar el equilibrio) y se regresará caminando hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.		
2	Trote	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro trotando utilizando los brazos tal y como si fuera el trote afuera del agua, llegando al extremo indicado por el		

		fisioterapeuta dará vuelta y se regresará de la misma forma. Este ejercicio se realizará cinco veces.
3	NADAR	Con la ayuda de una tabla para nadar cada paciente tendrá que nadar de un extremo de la piscina hacia el otro con la ayuda de la tabla. Se darán cinco vueltas completas, el fin es que el paciente se sienta confiado y capaz de poder realizar la natación.
4	Actividad Grupal	En esta actividad se realizara una competencia de nadar solo utilizando brazos como que si estuviera flotando solo se realizara media vuelta el grupo que termine primero ese gana.



Fuente: Teista



Fuente: Tesista



Fuente: Tesista



Fuente: Tesista

### SEMANA DOCE

1	Desplazamiento Caminar	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando viendo hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta (con ambas manos pegadas al dorso del cuerpo para que pueda controlar el equilibrio), y se regresará caminando hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.
2	Trote	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro trotando utilizando los brazos tal y como si fuera el

		trote afuera del agua, llegando al extremo indicado por el fisioterapeuta dará vuelta y se regresará de la misma forma. Este ejercicio se realizará cinco veces.		
3	NADAR	Con la supervisión de un familiar el paciente tratará de por sí solo de un extremo de la piscina hacia el otro Se darán cinco vueltas completas.		
4	ACTIVIDAD GRUPAL	<p><b>Actividad 1:</b></p> <p>Por ser la última semana y como se realizarán dos terapias a la semana el día martes los familiares estarán en el agua y se les pondrá hacer una gimnasia terapéutica guiada por los pacientes para ver cuánto se les quedó y si serán capaces de hacerlos, esto me servirá para poder completar un trifolear que se les dará el última día del tratamiento.</p> <p><b>Actividad 2:</b></p> <p>Este día por ser el último se realizará un rally en donde estarán participando los dos grupos, es decir el grupo que trabajo el método de halliwick y el grupo que trabajo bad ragaz, será una actividad para poder poner a prueba que tanto avanzaron en sus habilidades, equilibrio, marcha y coordinación</p>		
 <p>Fuente: Tesista</p>		 <p>Fuente: Tesista</p>	 <p>Fuente: Tesista</p>	 <p>Fuente: Tesista</p>

#### 8.4.2 Protocolo de ejercicios método de Bad Ragaz

No.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
<b>PRIMER MES DE TRATAMIENTO</b>		
1	Inmersión y adaptación al agua	Se le ayudara a cada paciente a entrar a la piscina para que pueda ir adaptándose a ella poco a poco. Esto se realizara en el primer día de tratamiento.
GIMNASIA 1		Pacientes realizarán una serie de ejercicios indicados por el fisioterapeuta. (Sostenido de su brazo fuerte en el borde de la piscina), el enfoque será la movilización del lado hemipléjico. La gimnasia incluirá ejercicios para miembro superior, tales como flexión, extensión, abducción, aducción, de igual manera en miembros inferiores. También estarán realizando movimientos de tronco. Se realizaran 3 series de 10 repeticiones cada una.
GIMNASIA 2		<p>Paciente sostenido de su lado fuerte al borde de la piscina, realizará movimientos combinados es decir en patrones de FNP de la siguiente forma:</p> <p><b>Cabeza y Cuello:</b></p> <p>Flexión con rotación a la derecha  Extensión con rotación a la izquierda  Flexión con rotación a la izquierda  Extensión con rotación a la derecha</p> <p><b>Miembro superior:</b></p> <p>Flexión abducción con rotación externa  Extensión aducción con rotación interna  Flexión aducción con rotación externa</p>

	<p>Extensión abducción con rotación interna</p> <p><b>Miembro inferior:</b></p> <p>Flexión abducción con rotación interna</p> <p>Extensión aducción con rotación externa</p> <p>Flexión aducción con rotación externa</p> <p>Extensión abducción con rotación interna</p>		
<p>GIMNASIA 3</p>	<p>Esta gimnasia será basada en ejercicios bilaterales de miembros superiores para que la mano fuerte ayude a la mano débil, en el momento que estos ejercicios se estén realizando las piernas estarán en semi-flexión o media sentadilla.</p> <p>En miembros inferiores se trabajarán ejercicios bilaterales también tales como, brinquitos de payaso, saltito de conejo, y saltitos combinados con sentadillas.</p>		
<p>GIMNASIA 4</p>	<p>Se realizará una gimnasia rítmica combinando los ejercicios que se enseñaron en las gimnasias anteriores, para llevar un control y ver cuáles son las necesidades de cada paciente y así poder implementar otros ejercicios que ayuden a que mejoren.</p>		
 <p>Fuente Tesista</p>	 <p>Fuente: Tesista</p>	 <p>Fuente: Tesista</p>	 <p>Fuente: Tesista</p>

<b>SEGUNDO MES DE TRATAMIENTO</b>	
GIMNASIA 1	<p>Pacientes realizarán movimientos utilizando los patrones de FNP mencionados anteriormente solo que utilizaran pesas de resistencia en mano y pierna hemipléjica. Se realizarán 3 series de 15 repeticiones cada una.</p>
GIMNASIA 2	<p>Paciente realizara una serie de ejercicios guiados por el terapeuta es decir serán con tiempo y contados. Se realizaran los siguientes ejercicios utilizando pesa en miembro inferior y miembro superior débil:</p> <p><b>Miembro Superior:</b></p> <p>Abducción y aducción de brazos con codos flexionados juntando codos.</p> <p>Brazo débil a 90, sostenerlo ahí por el tiempo que será indicado.</p> <p>Boxeo, en diferentes direcciones (arriba, abajo a un lado al otro lado) los cambios los indicará el terapeuta.</p> <p>Flexión lateral de tronco hacia el lado fuerte al mismo tiempo elevando mano débil por arriba de la cabeza.</p> <p>Aplausos hacia adelante y hacia atrás los cambios serán indicados por el terapeuta.</p> <p><b>Miembro Inferior:</b></p> <p>Trote estático cambiando de dirección de frente a un lado al otro lado y viendo hacia atrás.</p> <p>Patadas hacia adelante y laterales solo utilizando miembro débil.</p>

	<p>Flexión/extensión de rodilla, estático llevándolas casi al nivel del agua.</p> <p>Brincos abriendo y cerrando ambas piernas.</p> <p>Elevación de pierna débil en completa extensión hasta que la punta de los dedos del pie toque el borde del agua.</p>
GIMNASIA 3	<p>Esta gimnasia será rítmica los ejercicios que se realizaran serán tipo zumba donde los pacientes tendrán pesas en ambas piernas y flotadores en manos.</p>
GIMNASIA 4	<p>En esta gimnasia se realizaran ejercicios que ayudaran a mejorar el equilibrio y a recuperar fuerza muscular. Se realizaran 5 series de 15 repeticiones cada una:</p> <p><b>Primer ejercicio</b> será de ir saltando sobre su pierna débil con un una pesa de una libra su mano débil.</p> <p><b>Segundo ejercicio</b> será parado sobre su pierna débil, paciente realizara movimientos de flexión y extensión de miembro superior débil con una pesa en la mano de una libra.</p> <p><b>Tercer ejercicio</b> será saltando como ranita llevando ambas rodillas en dirección de su pecho, pierna débil tendrá una pesa en tobillo de una libra.</p> <p><b>Cuarto ejercicio:</b> El mismo ejercicio que el anterior solo que llevando los tobillos en dirección de los glúteos.</p>

	<p><b>Quinto ejercicio:</b> Este ejercicio será la combinación de los dos anteriores se realizarán alternamente una hacia adelante y otra hacia atrás.</p>		
 <p><b>Fuente: Tesista</b></p>	 <p><b>Fuente: Tesista</b></p>	 <p><b>Fuente: Tesista</b></p>	 <p><b>Fuente: Tesista</b></p>
<p><b>TERCER MES DE TRATAMIENTO</b></p>			
<p>MARCHA Y EQUILIBRIO</p>	<p>Ejercicios serán basados para mejorar marcha y equilibrio y son: Cambios de peso hacia delante y hacia atrás. Cambios de peso laterales Caminar en sixsac hacia adelante y hacia atrás Desplantes con leve flexión de rodilla y pasos cortos. Se realizaran 5 series de 15 repeticiones cada una cabe mencionar que dichos ejercicios se realizaran con pesas en mano y pie hemipléjico.</p>		
<p>PREPARANDO PARA NADAR</p>	<p>Paciente con ayuda de flotadores realizará los siguientes ejercicios: <b>Primer ejercicio:</b> Moverá los brazos en forma de braceo (la que se utiliza normalmente para poder nadar), el movimiento será brazo derecho hacia adelante,</p>		

brazo izquierdo en extensión hacia atrás luego bajara brazo derecho haciendo una rotación de hombro hasta llevarlo a una extensión mientras tanto el brazo izquierdo hace lo contrario.

**Segundo ejercicio:**  
 Moverá los brazos en forma de braceo de mariposa es decir ambos brazos hacia adelante como que si estuviera haciendo círculos, Estos ejercicio se realizará tres series de 15 repeticiones.

**Tercer ejercicio:**  
 Moverá los brazos de adelante hacia atrás como que si estuviese halando el agua, primero hacia atrás y luego hacia adelante, se realizará tres series de 15 repeticiones.

**Cuarto ejercicio:**  
 Con ayuda de una tabla trabajara pateleo se realizarán tres series de 15 repeticiones.



**Fuente: Tesista**



**Fuente: Tesista**

**SEMANA ONCE**

1	Desplazamiento Caminar	Pacientes estarán formados en círculo se desplazará caminando con pesas de una libra en ambas manos viendo hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta, y se regresarán al
---	---------------------------	---

		punto de partida caminando hacia atrás, servirá para evaluar si mejoraron en coordinación. Este ejercicio se realizará cinco veces.
2	Trote	Pacientes estarán formados en círculo se desplazará trotando con pesas de una libra en ambas manos y ambos pies viendo hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta, y se regresarán al punto de partida trotando hacia atrás, servirá para evaluar si mejoró su resistencia y fuerza muscular. Este ejercicio se realizará cinco veces.
3	NADAR	Con la ayuda de una tabla para nadar cada paciente tendrá que nadar de un extremo de la piscina hacia el otro. Se darán cinco vueltas completas, el fin es que el paciente se sienta confiado y capaz de poder realizar la natación.
<b>SEMANA DOCE</b>		
1	Desplazamiento Caminar	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro caminando con pesas en ambos pies viendo hacia el frente, según lo indicado por el fisioterapeuta (con ambas manos pegadas al dorso del cuerpo para que pueda controlar el equilibrio), y se regresará caminando hacia atrás. Este ejercicio se realizará cinco veces.
2	Trote	Paciente se desplazará de un extremo de la piscina hacia el otro trotando utilizando los brazos tal y como si fuera el trote afuera del agua, llegando al extremo indicado por el fisioterapeuta dará vuelta y se regresará de la misma forma. Este ejercicio se

		realizará cinco veces.	
3	NADAR	Con la supervisión de un familiar el paciente tratará de por sí solo de un extremo de la piscina hacia el otro Se darán cinco vueltas completas.	
4	ACTIVIDAD GRUPAL	<p>Actividad 1:</p> <p>Por ser la última semana y como se realizarán dos terapias a la semana el día martes los familiares estarán en el agua y se les pondrá hacer una gimnasia terapéutica guiada por los pacientes para ver cuánto se les quedó y si serán capaces de hacerlos, esto me servirá para poder completar un trifolear que se les dará el último día del tratamiento.</p> <p>Actividad 2:</p> <p>Este día por ser el último se realizará un rally en donde estarán participando los dos grupos, es decir el grupo que trabajó el método de halliwick y el grupo que trabajó bad ragaz, será una actividad para poder poner a prueba que tanto avanzaron en sus habilidades, equilibrio, marcha y coordinación.</p>	
			
Fuente: Tesista	Fuente: Tesista	Fuente: Tesista	Fuente: Tesista

## IX PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

### 9.1 Descripción del proceso de digitación

Para la digitación de los resultados, los datos fueron obtenidos de la aplicación de la hidroterapia en sus modalidades de método de Halliwick y método de Bad Ragaz en pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular. Se obtuvieron los datos mediante formatos que registraron en las evaluaciones correspondientes, valorando fuerza muscular, marcha y equilibrio. Al finalizar se utilizó el programa de Microsoft, Excel 2007, introduciendo cada uno de los datos para determinar los resultados de los efectos de la hidroterapia en sus modalidades de Halliwick y Bad Ragaz en pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular.

### 9.2 Plan de análisis de datos

Por medio de formatos de evaluación, como anamnesis e historia clínica de los pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular, formatos para ver, fuerza muscular, marcha y equilibrio.

### 9.3 Métodos estadísticos

Lima, G. (2015), presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares, que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de investigación, entre su situación inicial, intermedia y final, obteniendo mediciones principales, la que corresponde al “antes”, “durante” y al “después”, de esta manera se puede medir la diferencia promedio entre los momentos, para lograr evidenciar su efectividad. (24)

- Se establece la media aritmética de las diferencias:  $\bar{d} = \frac{\sum d_i}{N} =$
- Se establece la desviación típica o estándar para la diferencia entre el tiempo uno y el tiempo dos.

- Desviación típica o estándar para la diferencia entre la evaluación inicial antes de aplicar la terapia y la evaluación final después de aplicar la terapia.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{N - 1}} =$$

- Valor estadístico de prueba:  $t = \frac{\bar{d} - \delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}} =$

- Grados de Libertad:  $N - 1 =$

- Efectividad de la terapia: si  $t \geq T$  o  $-t \leq -T$

## X PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Tabla núm.1

Fuerza muscular miembro superior

	Estadístico t		Valor critico de t (dos colas)
Evaluaciones	Método Halliwick	Método Bad Ragaz	
Inicial-final	4.38	2.52	1.78

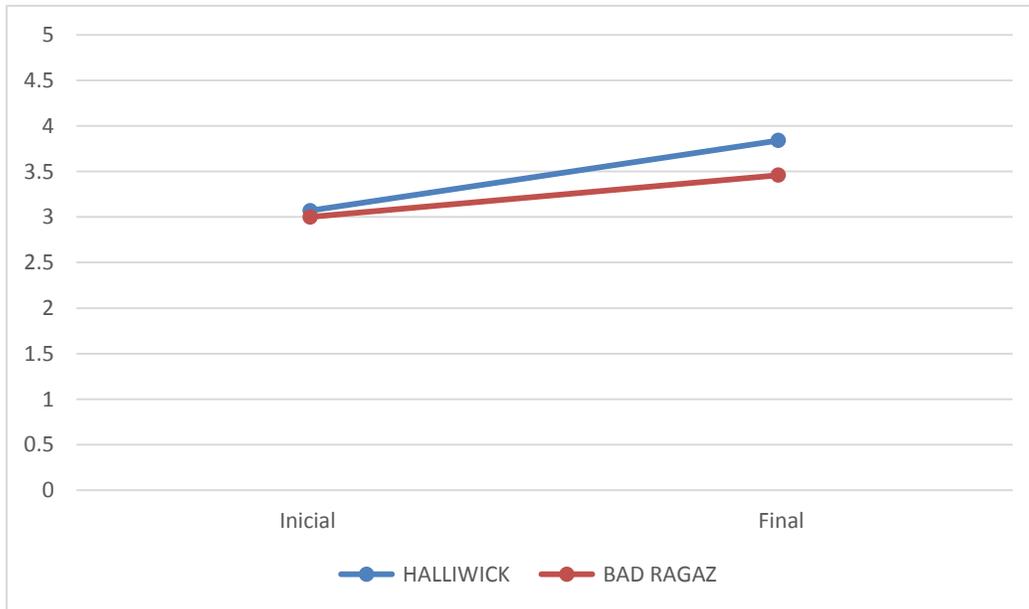
Fuente: trabajo de campo 2016

Interpretación:

Al comprobar los resultados de los dos tratamientos fisioterapéuticos aplicados, se observa que en el método de Halliwick el estadístico  $t=4.38$  es mayor que el estadístico t del método de Bad Ragaz que es de 2.52 obteniendo una diferencia significativa al nivel del 5% de 1.86 grados de fuerza muscular, por lo que se infiere que ambos métodos son efectivos pero se logra un aumento de fuerza muscular más significativo con el método de Halliwick.

## Grafica núm. 1

### Fuerza muscular miembro superior



Fuente: trabajo de campo 2016

#### Interpretación:

En la gráfica se puede observar que el grupo de pacientes a quienes se les aplicó el método de Halliwick presentaban en la evaluación inicial una media aritmética de fuerza muscular de 3.07 y los del grupo tratados con el método de Bad Ragaz una fuerza muscular grado 3, mientras que en la evaluación final ambos grupos mostraron un aumento en la fuerza muscular, siendo en el grupo tratados con el método de Halliwick la fuerza aumento a 3.84 y el método de Bad Ragaz un aumento de 3.46, comparando así que ambos métodos son efectivos en el aumento de fuerza muscular, sin embargo en el tratamiento con el método de Halliwick hay una diferencia de 0.38 grados de fuerza muscular en comparación con el método de Bad Ragaz.

Tabla núm. 2

Fuerza muscular miembro inferior

	Estadístico t		Valor crítico de t (dos colas)
Evaluaciones	Método Halliwick	Método Bad Ragaz	
Inicial-final	8.83	3.41	1.78

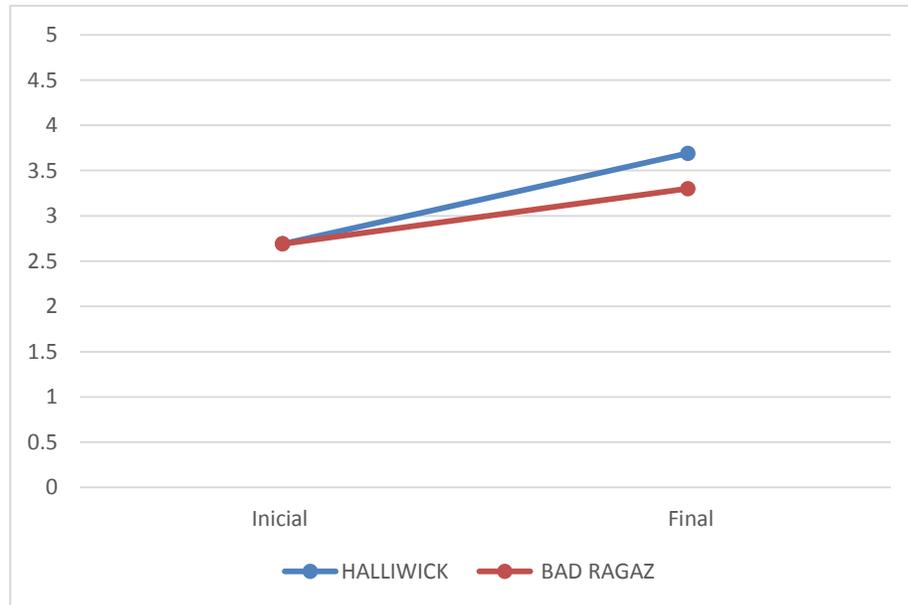
Fuente: trabajo de campo 2016

Interpretación:

Al comprobar los resultados de los dos tratamientos fisioterapéuticos aplicados, se observa que en el método de Halliwick el estadístico  $t=8.83$  es mayor que el estadístico t del método de Bad Ragaz que es de 3.41 obteniendo una diferencia significativa al nivel del 5% de 5.42 grados de fuerza muscular, por lo que se infiere que ambos métodos son efectivos pero se logra un aumento de fuerza muscular más significativo con el método de Halliwick

Grafica núm. 2

Fuerza muscular miembro inferior



Fuente: trabajo de campo 2016

Interpretación:

En la gráfica anterior se puede observar que el grupo de pacientes a quienes se les aplicó el método de Halliwick presentaban en la evaluación inicial una media aritmética de fuerza muscular de 2.69 y los del grupo tratados con el método de Bad Ragaz una fuerza muscular 2.69, mientras que en la evaluación final ambos grupos mostraron un aumento en la fuerza muscular, siendo en el grupo tratados con el método de Halliwick la fuerza aumento a 3.69 y con el método de Bad Ragaz un aumento de 3.3, comparando así que ambos métodos son efectivos en el aumento de fuerza muscular, sin embargo en el tratamiento con el método de Halliwick hay una diferencia de 0.39 grados de fuerza muscular en comparación con el método de Bad Ragaz.

Tabla núm. 3

Evaluación de marcha y equilibrio test de Tinetti

	Estadístico t		Valor crítico de t (dos colas)
	Método Halliwick	Método Bad Ragaz	
Evaluaciones			
Inicial-final	11.59	10.42	1.78

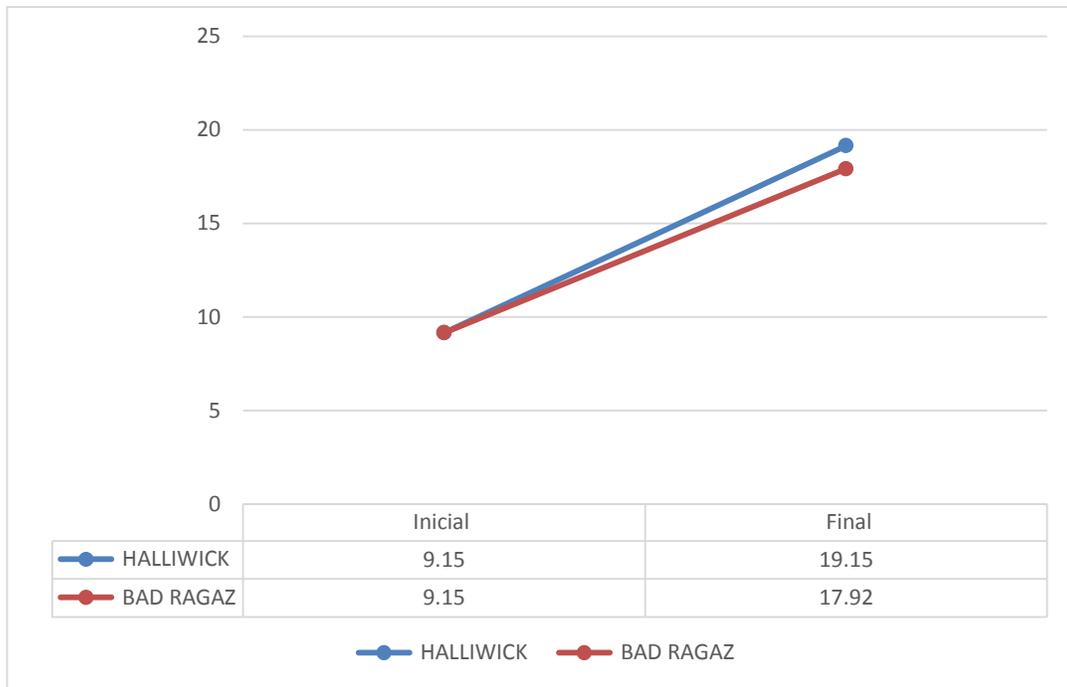
Fuente: trabajo de campo 2016

Interpretación:

Al comprobar los resultados de los dos tratamientos fisioterapéuticos aplicados, se observa que en el método de Halliwick el estadístico  $t=11.59$  es mayor que el estadístico t del método de Bad Ragaz que es de 10.42 obteniendo una diferencia significativa al nivel del 5% de 1.17 grados de marcha y equilibrio, por lo que se infiere que ambos métodos son efectivos pero se logra un aumento de fuerza muscular más significativo con el método de Halliwick.

### Grafica núm. 3

#### Evaluación del equilibrio test deTineti



Fuente: Trabajo de campo 2016

#### Interpretación:

En la gráfica se puede observar que en el grupo del método Halliwick en la evaluación inicial tenían un puntaje de 9.15 y en la evaluación final un puntaje de 19.15, de igual manera el grupo del método de Bad Ragaz en la evaluación inicial obtuvieron un puntaje de 9.15 y en la evaluación final 17.92 basado en la evaluación de Tinetti que evalúa el equilibrio y la marcha. Se concluye que tiene mayor efectividad el método de Halliwick para el tratamiento en pacientes con secuelas de evento cerebrovascular, sin embargo el grupo del método de Bad Ragaz también mejoró notablemente pero no fue tan efectivo como lo fue el método de Halliwick.

Interpretación final:

Al comprobar los resultados de los dos tratamientos fisioterapéuticos aplicados método de Halliwick y método de Bad Ragaz, se observa que en la fuerza muscular de miembro superior en ambos métodos fueron efectivos sin embargo los que utilizaron el método de Halliwick obtuvieron un aumento significativo al nivel del 5% de **1.86 grados de fuerza muscular**, mayor que los de Bad Ragaz. Así mismo los resultados obtenidos en la fuerza muscular de miembro inferior muestra que los pacientes que utilizaron el método Halliwick una diferencia significativa mayor al nivel del **5% de 5.42 grados de fuerza muscular**.

De igual manera en los resultados obtenidos en la evaluación de Tinetti la que evaluó el equilibrio y la marcha donde ambos métodos fueron eficaces ya que hubo mejora notable sin embargo se obtuvo una diferencia significativa al nivel del 5% de **1.17 puntos correspondientes a una mejora en marcha y equilibrio** con el método de Halliwick por lo que se infiere que ambos métodos son efectivos pero se logra un aumento más significativo con el método de Halliwick.

Basados en los resultados obtenidos los cuales muestran que el método de Halliwick fue el más eficaz se rechazan las hipótesis nula  $H_0$  y se acepta la hipótesis alterna  $H_1$  que dice: la hidroterapia en su modalidad método Halliwick es más efectivo que el método de Bad Ragaz en pacientes con secuelas de evento cerebrovascular.

## XI DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La aplicación adecuada de las modalidades de hidroterapia tales como método Halliwick y Bad Ragaz provee un aporte beneficioso para los pacientes con secuelas de evento cerebrovascular.

En el estudio se pudo observar que ambos métodos mejoraron los movimientos, el equilibrio y marcha en los pacientes. Pero al final del tratamiento en el grupo que realizó el tratamiento con el método de Halliwick los resultados se lograron con mayor eficacia, ya que los pacientes se reincorporaron a sus actividades cotidianas más rápido que los del método de Bad Ragaz.

**Santos, G. (2011)** en su artículo titulado Evaluación de la función y el movimiento en pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular después de un tratamiento de hidroterapia, confirma y comprueba el efecto de la hidroterapia utilizando el método Halliwick beneficia grandemente la funcionalidad de los pacientes lo anterior se reafirma mediante el trabajo de campo, ya que durante las evaluaciones iniciales se pudo constatar que los pacientes que sufrieron un evento cerebrovascular quedan con múltiples secuelas las cuales no les permiten realizar sus actividades cotidianas, sin embargo al finalizar la intervención fisioterapéutica se comprobó el mejoramiento progresivo después de cada tratamiento y cómo se fueron incorporando a las actividades cotidianas, donde fue muy notorio el mejoramiento en sus movimientos, coordinación, independencia, equilibrio y marcha. Algunos de ellos incluso mejoraron su habla y estado psicológico como emocional.

**Tripp, F. Krakow, K. (2014)** en el estudio realizado en Houston Texas titulado Efectos de la hidroterapia utilizando el método Halliwick en movimientos funcionales en pacientes con accidente cerebrovascular evidencia la eficacia de la terapia acuática en los movimientos funcionales en pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular.

Lo planteado anteriormente quedo demostrado, ya que se pudo observar mediante el trabajo de campo y los resultados obtenidos que los pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular mejoraron su fuerza muscular al realizar sus actividades de la vida diaria ya que en la evaluación inicial la fuerza muscular en su mayoría era deficiente, logrando una mejoría significativa en la misma ya que al aprovechar las propiedades del medio acuático y sumado a ello los beneficios que cada método ofrece, se logró un aumento en la fuerza muscular, comprobado mediante las evaluaciones y la realización de las actividades de manera continua, coordinada y mejorada a lo largo del trabajo de campo. De igual manera se consiguió una mejoría en la marcha y equilibrio observando que durante la deambulacion el equilibrio se lograba más estable consiguiendo una marcha independiente, tomando como referencia la evaluación inicial de Tinetti donde eran dependientes a algún familiar e incapaces de sentarse o desplazarse por sí mismo.

**Filippetto, M. (2012)** en el estudio realizado en el departamento de ciencias médicas de la Universidad de Lleida, titulado Acondicionamiento físico acuático y estimulación neuromuscular mecánica: efectos en el equilibrio, la fuerza y la flexibilidad en mujeres de edad adulta intermedia, por medio de la comparación de las evaluaciones iniciales, que las personas que se enfocaron en acondicionamiento físico no tuvieron un cambio relevante en ello, pero si en el equilibrio y flexibilidad, y las personas que se sometieron a un entrenamiento acuático tuvieron un mejoramiento en la fuerza, flexibilidad y movimiento.

Esto queda comprobado según los resultados obtenidos en las prueba de Tinetti donde muestra el mejoramiento en el equilibrio ya que los pacientes al principio del tratamiento no eran capaces de movilizarse o ambular por sí mismos, no tenían equilibrio para levantarse de una silla, ni podían realizar actividades de la vida diaria, al final del tratamiento se evidenció notablemente como se fueron adaptando e incorporando a dichas actividades.

**Cano, A. Medina, L. (2012)** tesis de la Universidad Nacional de Loja en el estudio titulado La hidroterapia y su importancia en la psicomotricidad de jóvenes con parálisis cerebral hemipléjica, que asisten a la piscina Municipal N°3- Casmul Loja periodo, cuyo objetivo fue demostrar que la aplicación de la hidroterapia como proceso de rehabilitación en la parálisis cerebral hemiplejia, beneficia en gran manera las aéreas de adaptación, equilibrio, flotabilidad y desplazamiento, a pesar que los ejercicios fueron realizados con ayuda de sus profesores concluye que la hidroterapia es beneficiosa en el desarrollo de la psicomotricidad en hemipléjicos con parálisis cerebral, se demuestra con los logros alcanzados en las actividades psicomotoras desarrolladas, mejoras en las áreas de: sensibilidad, fuerza, esquema corporal, ritmo, lateralidad y benefician en gran manera la responsabilidades a trabajar.

Lo anterior se comprobó durante el trabajo de campo ya que se logró que los pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular que al principio del tratamiento no eran capaces de desplazarse por sí mismos dentro de la piscina, pudieran conseguir confianza para poder realizar actividades por sí mismo sin depender de otras personas, así mismo mejoró su autoestima y lograron realizar actividades que por mucho tiempo no fuer on capaces de hacer.

Martínez (2010) en el artículo titulado Efectos de un programa combinado de ejercicio físico y Halliwick sobre la hipertonía en personas adultas con lesión cerebral. cuyo objetivo fue de determinar los efectos de un programa combinado de ejercicio físicos y el Método Halliwick sobre la hipertonía del músculo sóleo de personas adultas con lesión cerebral. La conclusión obtenida del estudio fue que el programa combinado de fisioterapia acuática y de fisioterapia en personas adultas con lesión cerebral con una intervención de 3 meses mejora de gran manera la movilidad articular (10)

Lo mencionado anterior se reafirma en el trabajo de campo ya que se observó que al realizar las evaluaciones iniciales, donde dichos pacientes eran en su mayoría

dependientes de sus cuidadores, tenían dificultades para la deambulaci3n, la mayor3a presentaba miedo a realizar actividades comunes y sobre todo a realizar ejercicios por el temor a caerse, lo que se comprob3 al final del programa fue una mejor3a en la movilidad y aumento de fuerza muscular, se observ3 que los pacientes pod3an realizar actividades dentro del agua con mayor facilidad, adem3s se mejor3 su desempe3o fuera de la piscina, ya que eran capaces de deambular con alguna ayuda externa como bast3n o andador e incluso se pudo observar que en algunos casos se consigui3 una marcha independiente, favoreciendo la capacidad del paciente de realizar sus actividades diarias ya que los pacientes eran capaces de sostener objetos y desplazarse de un lugar a otro, refiriendo un mayor grado de independencia en todas las actividades que desarrollaban durante el d3a.

## **XII CONCLUSIONES**

1. Se comprobó que la hidroterapia en sus modalidades método de Halliwick y método de Bad Ragaz son eficaces como tratamiento en pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular.
2. Se comprobó el aumento de la fuerza muscular, mejora de equilibrio y marcha por medio de los métodos Halliwick y Bad Ragaz en los pacientes con secuelas de evento cerebrovascular.
3. Se demostró que la aplicación del método Halliwick guiado en sus 10 puntos es más eficaz que el método de Bad Ragaz basado en los resultados obtenidos en pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular.

### **XIII RECOMENDACIONES**

1. De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio Hidroterapia en sus modalidades método de Halliwick en comparación con el método de Bad Ragaz, considerarlo como parte del protocolo de tratamiento terapéutico en pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular.
2. Que se realicen las mismas evaluaciones utilizadas en este estudio para comprobar la eficacia de los métodos aplicados.
3. Aplicar la hidroterapia y sus modalidades método de Halliwick y método de Bad Ragaz por un fisioterapeuta capacitado para obtener los objetivos deseados en pacientes con secuelas de un evento cerebrovascular.

#### XIV BIBLIOGRAFÍA

Silva, L.D. Las incapacidades físicas de pacientes con accidente vascular cerebral. Citado en la página web scielo <http://scielo.isciii.es/pdf/eg/n15/revision1.pdf>. Rio de Janeiro. 2009.

Serrano, E. Técnicas de tratamiento para la espasticidad en pacientes con lesión medular y accidentes cerebrovasculares. Citado en la página web de google académico [http://dspace.ceu.es/bitstream/10637/6027/1/TFG\\_Serrano%20Leal,%20Elena\\_Pr otocolo%20de%20t%C3%A9cnicas%20de%20tratamiento%20para%20la%20esp asticidad%20en%20pacientes%20con%20lesi%C3%B3n%20medular%20y%20ac cidentes%20cardiovasculares.pdf](http://dspace.ceu.es/bitstream/10637/6027/1/TFG_Serrano%20Leal,%20Elena_Pr otocolo%20de%20t%C3%A9cnicas%20de%20tratamiento%20para%20la%20esp asticidad%20en%20pacientes%20con%20lesi%C3%B3n%20medular%20y%20ac cidentes%20cardiovasculares.pdf). Valencia España. 2012.

Cano, A. Medina L. La hidroterapia y su importancia en la psicomotricidad de jóvenes con parálisis cerebral hemipléjica, que asisten a la piscina Municipal Nº3- Casmul Loja. Citado en la página web de google académico <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/3703> pdf. Ecuador. 2012.

Filippetto, M. Acondicionamiento físico acuático y estimulación neuromuscular mecánica: efectos en el equilibrio, la fuerza y la flexibilidad en mujeres de edad adulta intermedia. Citado en la página web de google académico <http://www.tdx.cat/handle/10803/84101>. Eillada España 2012.

Dos Santos, G. Evaluación de la función y el movimiento en pacientes con secuelas de accidente cerebrovascular después de un tratamiento de hidroterapia utilizando la prueba tiempo arriba y adelante. Citado en la página web scielo [http://www.scielo.br/pdf/eins/v9n3/pt\\_1679-4508-eins-9-3-0302.pdf](http://www.scielo.br/pdf/eins/v9n3/pt_1679-4508-eins-9-3-0302.pdf). Sao Pablo. 2011.

Vivas, J. Estudio comparativo sobre el efecto de fisioterapia en piscina y cinesiterapia activa en pacientes con enfermedades neurológicas. Citado en la página web de google académico [http://ruc.udc.es/bitstream/2183/1067/1/VivasCosta\\_Jamile\\_td\\_2008.pdf](http://ruc.udc.es/bitstream/2183/1067/1/VivasCosta_Jamile_td_2008.pdf). España. 2008.

Tripp, F. Krakow, K. Efectos de la hidroterapia utilizando el método Halliwick en movimientos funcionales en pacientes con accidente cerebrovascular en etapa subaguda. Citado en la página web de google académico <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24177711> Houston Texas Estados Unidos. 2014.

Macarilla, N. Terapia acuática en alteraciones de equilibrio de origen neurológico. Citado en la página web de google académico <http://eugdspa/xmlui/handle/123456789/40> pdf. Cantabria España. 2014.

Shulgay, S. Beneficio de la hidrocinesiterapia como una herramienta fundamental. Citado en la página web de google académico [http://lightner.keuka.edu/files/2010/08/First\\_Final\\_paper\\_ch1-5.pdf](http://lightner.keuka.edu/files/2010/08/First_Final_paper_ch1-5.pdf). New York Estados Unidos. 2010.

Martínez, J. Efectos de un programa combinado de ejercicio físico y Halliwick sobre la hipertensión en personas adultas con lesión cerebral. Citado en la página web de google académico <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia-146-articulo-efectos-un-programa-combinado-ejercicio-13149199>. Valencia España. 2010.

Capote, C, A. et.al. Agentes Físicos. Editorial Ciencias Médicas. La Habana 2009. Pág. 59 a la 94.

Martin, C.G. Agentes físicos terapéuticos. Editorial Ciencias Médicas. La Habana. 2008. Pág.100 a la 110.

Michelle, H.C. Agentes Físicos en rehabilitación de la investigación a la práctica. Editorial Elsevier. Barcelona España. 2014. Pág. 322 a la 356.

Behrens, B.J. Physical Agents Theory and Practice. Philadelphia, USA. Editorial Davis Company.2014. Pág. 137 a la 139.

Brody, L.T.et.al. Aquatic exercises for rehabilitation and training. Editorial Human Kinetics. Wisconsin USA. 2009. Pág. 73 a la 100; 231 a la 236

Meyer & Meyer. Aquafun First Steps. Editorial Oxford. Reino Unido (UK). 2007. Pág. 35 a la 38.

Cole, A.J et.al. Comprehensive Aquatic Therapy. Editorial Elsevier. Philadelphia USA. 2007. Pág. 160.

Harrison, T.R, Principios de medicina interna. Editorial McGraw Hill, Massachusetts USA. 2012. Pág. 3270 a la 3299.

Natalia, D. Abordaje interdisciplinario en la rehabilitación de pacientes con accidente cerebrovascular. Editorial Rosario UAI. Buenos Aires Argentina. 2006. Pág. 9 a la 15.

Lludian A. L. Valoración médica y jurídica de la incapacidad laboral. Editorial La ley. Las Rosas Madrid. 2007. Pág. 175 a la 186.

León, H.I. et.al. Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambio. Editorial CEC, SA. Caracas Venezuela. 2007. Pág. 105.

Kabat, H. Formato de evaluación de fuerza muscular con patrones de facilitación neuromuscular propioceptiva, versión modificada.

Tinetti, R. Formato de evaluación de marcha y equilibrio tinetti.

Lima G. Metodología Estadística. 2da edición. Editorial copymax. Guatemala. Quetzaltenango. 2015. Pág. 77 y 78.



## XV ANEXOS

### HISTORIA CLÍNICA

Nombre del Paciente:		
Fecha de Nacimiento:	Edad:	Sexo:
Estado Civil:	Ocupación:	
Residencia:		
Nombre del familiar que lo representa:		
Diagnostico:		
Antecedentes (quirúrgicos, alérgicos, traumáticos: SI NO		
Si la respuesta es SI explique cuáles:		

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_

FT: \_\_\_\_\_

## EVALUACIÓN DE FUERZA MUSCULAR

Nombre: \_\_\_\_\_ Apellido \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Diagnostico: \_\_\_\_\_

### REFERENCIA:

<b>5</b>	<b>Normal</b>	<b>Evaluación de cabeza y cuello</b>	<b>Calificación</b>
<b>4</b>	<b>Bueno</b>	<b>Patrón de movimiento</b>	
<b>3</b>	<b>Regular</b>	Flexión con rotación a la derecha	
<b>2</b>	<b>Malo</b>	Extensión con rotación a la izquierda	
<b>1</b>	<b>Vestigios</b>	Flexión con rotación a la izquierda	
		Extensión con rotación a la derecha	

Evaluación de miembro superior D/I		Evaluación de miembro inferior D/I	
<b>PATRÓN</b>	<i>Calificación</i>	<i>PATRÓN</i>	<i>Calificación</i>
<b>Flexión abducción con rotación externa</b>		Flexión abducción con rotación interna	
<b>Extensión aducción con rotación interna</b>		Extensión aducción con rotación externa	
<b>Flexión aducción con rotación externa</b>		Flexión aducción con rotación externa	
<b>Extensión abducción con rotación interna</b>		Extensión abducción con rotación interna	

Fuente: Patrones de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva de Herman Kabat modificada por tesista Débora Eunice Martínez López

## PAUTA DEL TEST DE TINETTI

Apellido \_\_\_\_\_ Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_ Fecha test \_\_\_\_\_

EQUILIBRIO	
<i>Instrucciones:</i> Se sienta al sujeto en una silla dura sin brazos y luego se miden las siguientes maniobras	
1.- Equilibrio al sentarse:	
- Se inclina o se desliza en la silla	0
- Firme, seguro	1
2.- Incorporación:	
- Incapaz sin ayuda	0
- Capaz, pero usa los brazos como ayuda	1
- Capaz sin usar los brazos	2
3.- Intento de incorporación:	
- Incapaz sin ayuda	0
- Capaz, pero necesita más de un intento	1
- Capaz al primer intento	2
4.- Equilibrio inmediato al levantarse (primeros 5 segundos):	
- Inseguro (tambalea, mueve los pies, inclinación marcada de tronco)	0
- Firme, pero usa bastón o se afirma de otros objetos	1
- Firme sin bastón u otra ayuda	2
5.- Equilibrio en bipedestación:	
- Inseguro	0
- Firme, pero con separación > 8 cm entre los talones o usa bastón u otro apoyo	1
- Leve separación de pies y sin apoyo	2
6.- Recibe un ligero empujón (sujeto con sus pies lo más cerca que pueda, examinador lo empuja suavemente por la espalda con la palma de la mano 3 veces):	
- Empieza a caer	0
- Tambalea, se afirma	1
- Se mantiene firme	2
7.- Con los ojos cerrados (sujeto con los pies lo más cercano posible):	
- Inseguro	0
- Firme	1
8.- Giro en 360°:	
a) - Pasos discontinuos	0
- Pasos continuos	1
b) - Inseguro (se agarra, se tambalea)	0
- Seguro	1
9.- Sentarse:	
- Inseguro (calcula mal la distancia, cae en la silla)	0
- Usa los brazos o se mueve bruscamente	1
- Seguro, se mueve suavemente	2
<b>PUNTAJE DEL EQUILIBRIO (Menos que 10 = Alto riesgo de caída)</b>	<b>.../16</b>

MARCHA	
<i>Instrucciones:</i> El sujeto se mantiene de pie con el examinador, caminan por la habitación primero a paso "normal" y luego a paso "rápido" pero seguro, utilizando los apoyos habituales para caminar (bastón o andador)	
10.- Inicio de la marcha (inmediatamente después de la orden)	
- Con vacilación o múltiples intentos para empezar	0
- Sin vacilación	1
11.- Longitud y altura del paso:	
a) <i>Oscilación del pie derecho</i>	
a.1. - No sobrepasa pie izquierdo	0
- Sobrepasa pie izquierdo	1
a.2. - Pie derecho no se levanta completamente del suelo al caminar	0
- Pie derecho se levanta completamente del suelo al caminar	1
b) <i>Oscilación del pie izquierdo</i>	
b.1. - No sobrepasa pie derecho	0
- Sobrepasa pie derecho	1
b.2. - Pie izquierdo no se levanta completamente del suelo al caminar	0
- Pie izquierdo se levanta completamente del suelo al caminar	1
12.- Simetría de los pasos:	
- La longitud del paso derecho y del izquierdo son diferentes (estimado)	0
- La longitud del paso derecho y del izquierdo parecen iguales	1
13.- Continuidad de los pasos:	
- Paradas o discontinuidad entre los pasos	0
- Pasos continuos	1
14.- Trayectoria (estimada en relación a las baldosas, observe la trayectoria de uno de los pies en una distancia de 3 metros de recorrido):	
- Marcada desviación	0
- Desviación moderada o usa ayuda al caminar	1
- Recta sin ayuda	2
15.- Tronco:	
- Marcado balanceo o usa ayuda para caminar	0
- Sin balanceo, pero flexiona las rodillas, arquea la espalda o extiende los brazos al caminar	1
- Sin balanceo, no flexiona ni emplea los brazos ni usa ayudas para caminar	2
16.- Separación de los tobillos al caminar:	
- Tobillos separados	0
- Tobillos casi tocándose	1
PUNTAJE DE LA MARCHA (Menos que 9 = Alto riesgo de caída)	.../12
PUNTAJE TOTAL (puntaje equilibrio + puntaje marcha) (Menos que 19 = Alto riesgo de caída)	
	.../28

AUTOR: Mary Tinetti en 1986. Modificado por tesista Débora Eunice Martínez López

## Evidencia Fotográfica

