



**Universidad  
de Valparaíso**  
CHILE

Universidad de Valparaíso  
Facultad de Medicina  
Escuela de Kinesiología

EFFECTOS DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS REALIZADOS  
EN MEDIO ACUÁTICO SOBRE ASPECTOS MOTORES, NO  
MOTORES Y CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON  
ENFERMEDAD DE PARKINSON EN ESTADIO II SEGÚN LA  
ESCALA DE HOEHN & YAHR.

SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN  
KINESIOLOGÍA.

AUTORES: VICTORIA BUGUEÑO CARRANZA  
FRANCISCA MUÑOZ GONZALEZ

PROFESOR GUIA: Klg. PAMELA SOTO DROGUETT, Mg  
Escuela de Kinesiología  
Facultad de Medicina  
Universidad de Valparaíso

Valparaíso-Chile

2017





**Universidad  
de Valparaíso**  
CHILE

Universidad de Valparaíso  
Facultad de Medicina  
Escuela de Kinesiología

EFFECTOS DE UN PROTOCOLO DE EJERCICIOS REALIZADOS  
EN MEDIO ACUÁTICO SOBRE ASPECTOS MOTORES, NO  
MOTORES Y CALIDAD DE VIDA EN PACIENTES CON  
ENFERMEDAD DE PARKINSON EN ESTADIO II SEGÚN LA  
ESCALA DE HOEHN & YAHR.

SEMINARIO DE TÍTULO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN  
KINESIOLOGÍA.

AUTORES: VICTORIA BUGUEÑO CARRANZA  
FRANCISCA MUÑOZ GONZALEZ

PROFESOR GUIA: Klg. PAMELA SOTO DROGUETT, Mg  
Escuela de Kinesiología  
Facultad de Medicina  
Universidad de Valparaíso

Valparaíso-Chile

2017

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a nuestra profesora guía Klga. Pamela Soto Droguett por su disposición, paciencia, apoyo, motivación y entrega en todo el proceso de la elaboración y culminación de este proyecto.

Por su orientación, tiempo dedicado y por brindarnos información privilegiada en el desarrollo de esta tesis agradecemos al Dr. Julio Riquelme, Dr. René Quilodrán.

Por brindarnos los recursos físicos necesarios para la ejecución de este proyecto, agradecemos a Piscina Aquafit.

Porque sin ellos no hubiera sido posible la realización de esta tesis, agradecemos por su paciencia y dedicación a Daniela Heredia, Víctor Chávez, Antonella Cáseres, Ana Merino, María José Vásquez, Rodrigo Díaz, Carolina Valdovinos y Álvaro Alvarado por su fiel compromiso con nosotras y los pacientes.

Por entregarnos las energías necesarias e impulsarnos a ser mejores, agradecemos a los que siempre están a nuestro lado, soportando nuestros cambios de humor, apoyándonos incondicionalmente, a nuestro Padres.

Y no podemos dejar de mencionar a los pacientes que nos acompañaron, toleraron, y entregaron momentos de alegría para cumplir con este proyecto académico.

## INDICE

Agradecimientos.

ii

Abreviaturas

vii

*Abstract*

viii

Resumen

ix

Introducción

1

## CAPITULOS

I. Marco  
3

Teórico

II. Hipótesis  
21

III. Objetivos  
22

a) Objetivo  
22

General

b) Objetivos  
22

Específicos

IV.	Marco			Metodológico
	23			
	a) Tipo	y	Diseño	de investigación
	23			
	b) Población		y	Muestra
	23			
	c) Descripción		de	VARIABLES
	24			
	d) Criterios		de	Inclusión
	25			
	e) Criterios		de	Exclusión
	25			
	f) Materiales			
	26			
	g) Plan			Piloto
	27			
	h) Método			
	27			
	i) Análisis			Estadístico
	31			
V.	Resultados.			
	32			
	a) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre Calidad de Vida en pacientes con EP.			32
	b) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre la Percepción del miedo a caer en pacientes con EP.			33
	c) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre el Indicador de Riesgo de Caídas en pacientes con EP.			34

d) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre Equilibrio (Dinámico y Estático) en pacientes con EP.	37
e) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre la Progresión de la Enfermedad en pacientes con EP.	38
f) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre el Estado Cognitivo en pacientes con EP.	39
VI. Discusión	
43	
VII. Conclusión	
51	
Bibliografía	
54	Anexos
62	
I. Protocolo de Ejercicio en Medio Acuático. Parte 1-2	
62	
II. Falls Efficacy Scale – International. (FES-I)	
64	
III. Unified Parkinson’s Disease Rating Scale (UPDRS) Parte III.	
65	
IV. Cuestionario de calidad de vida en Enfermedad de Parkinson	
71	
(PDQ-39).	
V. Berg Balance Scale (BBS).	
75	
VI. Addenbrooke’s Cognitive Examination Revised (ACE-R)	
82	
VII. Test Tinetti. (Marcha y Equilibrio)	
92	

## ÍNDICE DE CUADROS.

### CUADROS

N°1: Estadios de severidad según Escala Hoehn & Yahr.

N°2: Descripción de las Variables.

N°3: Resultados Calidad de vida (PDQ-39) pre y post intervención.

N°4: Resultados Percepción de Miedo a Caer (FES-I) pre y post intervención.

N°5: Resultados Factor de Riesgo de Caídas (Test Tinetti) pre y post intervención.

N°6: Resultados Equilibrio dinámico y estático (BBS) pre y post intervención.

N°7: Resultados Progresión de la enfermedad (UPDRS III) pre y post intervención.

N°8: Resultados Estado cognitivo (ACE-R) pre y post intervención.



## ÍNDICE DE FIGURAS.

### FIGURAS.

N°1: Gráfico de comparación PDQ-39 pre y post intervención.

N°2: Gráfico de comparación FES-I pre y post intervención.

N°3: Gráfico de comparación Test de Tinetti (Marcha) pre y post intervención.

N°4: Gráfico de comparación de Test de Tinetti (Equilibrio) pre y post intervención.

N°5: Gráfico de comparación de Test de Tinetti (Factor de Riesgo de Caídas) pre y post intervención.

N°6: Gráfico de comparación de BBS pre y post intervención.

N°7: Gráfico de comparación de UPDRS III pre y post intervención.

N°8: Gráfico de comparación de ACE- R (Orientación /Atención) pre y post intervención.

N°9: Gráfico de comparación de ACE- R (Memoria) pre y post intervención.

N°10: Gráfico de comparación de ACE- R (Fluencia) pre y post intervención.

N°11: Gráfico de comparación de ACE- R (Lenguaje) pre y post intervención.

N°12: Gráfico de comparación de ACE- R (Habilidades Visuoespaciales) pre y post intervención.

## ABREVIATURAS

1. EP: Enfermedad de Parkinson
2. RCP: Reanimación Cardiopulmonar.
3. BBS: Berg Balance Scale
4. UPDRS: *Unified Parkinson's Disease Rating Scale*
5. FES-I: *Fall Efficacy Scale-International*.
6. HY: *Hoehn and Yahr*.
7. ACE-R: *Addenbrooke's Cognitive Examination Revision*.
8. L-DOPA: Levodopa.
9. OMS: Organización Mundial de la Salud.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine the effectiveness of an exercise program performed in aquatic environment regarding balance, gait, quality of life, fear of falling and risk of falls in patients with Parkinson's disease in stage II.

**Methodology:** The study design is quasi-experimental (pre and post tests). The sample obtained was of 5 subjects who were measured before the intervention: risk of fall (balance and gait) and perception of fear of falling, quality of life, and progression of the disease. Three pilots were conducted for the volunteers in which a firstaid training was develop, a training of the protocol of exercises in the water and preparation for the measurement of the tests were carried out two weeks before beginning the intervention with patients. The kinesic intervention had a duration of 7 weeks in which the exercise protocol was developed in the aquatic environment (once a week). After that a new evaluation was carried out in which the same variables were measured. We will analyze if there are significant differences between the results of the pre and post intervention tests.

**Results:** There were no significant differences in pre and post-intervention comparisons ( $p > 0.05$ )

**Conclusion:** In this study, the protocol in aquatic environment did not produce statistically significant improvements in risk factors for falls, balance, progression of the disease, perception of fear of falling, quality of life and cognitive status. However, it is not possible to conclude whether this protocol is effective or not.

**Key words:** Parkinson's disease, Aquatic rehabilitation, Hydrotherapy, Quality of life.

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la efectividad de un programa de ejercicios realizados en medio acuático respecto a equilibrio, marcha, calidad de vida, miedo a caer y riesgo de caídas en pacientes con Enfermedad de Parkinson en estadio II.

**Metodología:** El diseño de estudio es cuasi-experimental (pruebas pre y post). La muestra obtenida fue de 5 sujetos a quienes se les midió previo a la intervención: el riesgo de caída (equilibrio y marcha) y percepción del miedo a caer, calidad de vida, y progresión de la enfermedad. Se realizaron tres pilotajes para los voluntarios en el que se llevó a cabo una capacitación de primeros auxilios, un entrenamiento del protocolo de ejercicios en el agua y preparación para la medición de los test dos semanas antes de comenzar la intervención con pacientes. La intervención kinésica tuvo una duración de 7 semanas en el que se desarrolló el protocolo de ejercicios en el medio acuático (una vez a la semana). Posteriormente se realizó una nueva evaluación en la que se midieron las mismas variables. Se analizará si existen diferencias significativas entre los resultados de las pruebas pre y post intervención

**Resultados:** No existen diferencias estadísticamente significativas al realizar las comparaciones pre y post intervenciones. ( $p > 0.05$ )

**Conclusión:** En este estudio, el protocolo en medio acuático no produjo mejoras estadísticamente significativas en los factores de riesgo de caídas, el equilibrio, progresión de la enfermedad, percepción del miedo a la caer, calidad de vida y estado cognitivo. Sin embargo, no es posible concluir si este protocolo es efectivo o no.

**Palabras Claves:** Enfermedad de Parkinson, Rehabilitación medio acuático, Hidroterapia, Calidad de vida.

## INTRODUCCIÓN

El proceso de envejecimiento de la población se caracteriza por el aumento de las personas que tienen 60 años o más. Chile, al igual que los países desarrollados, está viviendo una etapa avanzada de transición al envejecimiento demográfico de su población, donde el grupo de 60 años o más alcanzó el 10,6% en 2001, pero para el año 2025 incrementará a un 19% en el año 2025, con una expectativa de vida de 80 años. (Sanhueza, 2005)

Junto con el incremento de la expectativa de vida, también se eleva el porcentaje de la población que padece de enfermedades crónicas no transmisibles, las que representan las primeras causas de muerte en los países desarrollados y en vía de desarrollo. (Llibre, 2008).

Dentro de esta categoría se encuentra el Parkinson, que es una enfermedad de carácter neurodegenerativo, progresivo y crónico. Se caracteriza por la pérdida patológica de las neuronas dopaminérgicas pigmentadas en la sustancia negra. Los primeros signos clínicos se producen cuando aproximadamente el 60% de estas neuronas están degeneradas. (Scandalis & col, 2001). Los signos cardinales de la Enfermedad de Parkinson son temblor en reposo, rigidez, bradicinesia e inestabilidad postural. (Jankovic J, 2008)

Aproximadamente 1 a 2 % de la población mayor de 65 años sufre EP, esta cifra se eleva a 3 -5% en personas mayores de 85 años. En países europeos es entre 100 y 200 por cada 100.000 habitantes. (Chaná y col, 2013). La Enfermedad de Parkinson causa una pérdida paulatina de la capacidad física y mental, hasta llegar a la discapacidad total, afectando no solo a quien la padece, sino también a aquellos que lo rodean. Implica una serie de trastornos psico-emocionales, económicos y sociales que deben ser conocidos y asumidos por el paciente y la familia. (Minsal, 2010).

La inestabilidad postural y la disfunción de la marcha son dos grandes características incapacitantes de la Enfermedad de Parkinson y contribuyen a caídas recurrentes. (Ozinga, 2015). A menudo encontramos que unido al riesgo de caídas aparece otro concepto, el miedo o temor a caer (Zapata et al, 2010).

Es por esto que es necesario intervenir con tratamientos para disminuir o controlar estos síntomas, evitando caídas para disminuir así los costos y recursos en atención en salud. Siendo una gran opción el trabajo en medio acuático, ya que otorga un medio seguro para poder desenvolverse con normalidad, sin miedo a la pérdida de equilibrio y presencia de dolor (Fuentes & Santos, 2002).

Es por esto que se planteó la pregunta si un protocolo de ejercicios en medio acuático es efectivo sobre los trastornos motores y no motores que afectan a pacientes con diagnóstico de Enfermedad de Parkinson.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

Entre las enfermedades neurodegenerativas la segunda más común en la actualidad es la Enfermedad de Parkinson (EP) (Alves et al., 2008) que fue descrita como un trastorno del movimiento involuntario y pérdida de la potencia muscular por James Parkinson en 1817 (Jankovic, 2008). Pero no es hasta años después, donde se describieron nuevos hallazgos, señalando existencia de una pérdida patológica de neuronas dopaminérgicas en la sustancia nigra (Carlsson, 2007). Los primeros signos clínicos se producen cuando aproximadamente el 60% de estas neuronas están degeneradas. (Scandalis & col, 2001)

El síntoma primario es el temblor, de característica unilateral (brazo o pierna) y de reposo (Mayeux, 2003). Otras manifestaciones clínicas de carácter motor son la bradicinesia, la rigidez muscular, alteración de la postura, inestabilidad y congelamiento de la marcha. (Parkinson Study Group, 2004 & Benazzouz et al., 2014). Los síntomas no motores que puede causar son: trastornos del sueño, depresión, cambios en la personalidad, alteración en el habla y disfunción

sexual (Mayeux, 2003). Lo que causará una pérdida paulatina de la capacidad física y mental, afectando la calidad de vida hasta llegar a la discapacidad total.

La EP es un trastorno progresivo e incapacitante que inicia entre los 50 y 60 años, afecta a todos los grupos étnicos, pero hay diferencias dependiendo de la geografía de la población (países desarrollados) (Aarsland et al., 2009). A nivel mundial, aproximadamente un 1 – 2% de la población sufre de EP, esta cifra se eleva a 3 -5% en personas mayores de 85 años (Chaná y col, 2013). En Chile el grupo etario mayor de 60 años ha aumentado considerablemente, esto debido a una disminución de la mortalidad y de natalidad, creando una esperanza de vida al nacer de 77 años. (MINSAL, 2010).

Los diferentes estudios que evalúan la prevalencia de la EP, se basan en los registros médicos, no se encontraron diferencias sexuales significativas, lo que sugiere que el riesgo de padecer la enfermedad es igual para ambos sexos (Rijk, 1997); a diferencia de otras investigaciones que indican que la incidencia es dos veces superior en hombres que en mujeres (Baldereschi et al., 2000). En la comunidad Europea las tasas de prevalencia están entre 100 y 200 por cada 100.000 habitantes mayores de 50 años (Bower et al., 1999). Posterior a los 80 años de edad el nivel de la tasa de incidencia aumenta a un 400 a 500 por cada 100.000 individuos (Mayeux, 2003). Con respecto a las tasas de incidencia de



la población en países europeos se encuentra entre 8.6 y 19.0 por cada 100.000 habitantes (Aarsland et al., 2009), (las tasas de incidencia y prevalencia de la EP dependerá de la metodología del estudio).

En el 2013, se determinó que la EP se incrementará con los años. En un estudio que incluye a las 10 naciones más pobladas del mundo y 5 países más poblados de Europa, se estima que las personas que serán diagnosticadas con la EP se incrementará de un 4.1 a 4.6 millones en 2005 y para el año 2030 este aumento será de un 8.7 a 9.3 millones (Tan, 2013).

En cuanto a la fisiopatología de la EP, los trastornos motores son atribuidos a la degeneración de las neuronas dopaminérgicas en la pars compacta de la Sustancia Nigra (Benazzouz, 2014). También se enviarán proyecciones, para inervar a otros núcleos de los ganglios basales, entre los que se encuentran el globo pálido (sus dos segmentos) y el núcleo subtalámico (Smith y Villalba, 2008).

Además de la pérdida patológica de células dopaminérgicas o nigroestriatales, presentará acumulación de material en su interior formado por componentes proteicos. Estos depósitos reciben el nombre de cuerpo de Lewy (contienen el producto génico alfa-sinucleína) y son el resultado de la existencia de profundas alteraciones en el esqueleto celular (Rodríguez y col, 2013).

La degeneración neuronal que se produce es progresiva, (avanza con la enfermedad) pero además de la pérdida de dopamina del sistema como característica más temprana, se ha identificado cuerpos de Lewy en neuronas noradrenergicas en un 76% de un corte histológico de una serie de secciones del locus coeruleus y un 79% en el tejido proveniente del núcleo dorsal del vago y en la zona del rafe medio donde existe células serotoninérgicas (Aarsland et al., 2001).

En la descripción de los síntomas motores la Bradicinesia se refiere a la lentitud de los movimientos, incluyen dificultades para planificar, iniciar y ejecutar y realizar tareas secuenciales y simultáneas. En pacientes con EP esta manifestación puede influir en las actividades de la vida diaria y tiempos de reacción (Cooper et al., 1994), dificultando tareas que requiera de un control motor más fino (Jankovic, 2008).

Aunque la fisiopatología de la Bradicinesia no ha sido aclarada, parece correlacionarse con la deficiencia de dopamina (Vingerhoets, 1997) que es una característica de la EP, hay una interrupción en la actividad normal de la corteza motora por la disminución de la actividad de la dopamina (Ross et al., 2004).

Teorías indican que la disminución de la captación de F-florodopa en el estriado es proporcional al grado de bradicinesia (Lozza et al., 2002).

Al realizar estudios electromiográficos, pacientes con bradicinesia no son capaces de excitar músculos adecuados y generar suficiente fuerza para iniciar y mantener movimientos (Jankovic, 2008). En pacientes con EP presentan una actividad electromiográfica disminuida, estos requieren de una serie ráfagas para realizar los movimientos (Berardelli et al., 2001).

En estos pacientes el deterioro motor no es lo único que se ve afectado, también existen complicaciones o alteraciones no motoras, que va a mermar la calidad de vida de la persona. Dentro de estas alteraciones no motoras podemos encontrar fallas sensoriales (anosmia, parestesias, dolor), apatía, fatiga y en la gran mayoría de los pacientes se observa la depresión, trastornos del sueño, y disfunciones tanto cognitivas como autonómicas (hipotensión ortostática, constipación, disfunción sexual y urinaria). (Uhrbrand & col, 2015)

Además de los puntos cardinales de la EP, existen otras manifestaciones clínicas de carácter motor, hipomimia, disartria, disfagia, sialorrea y alteraciones en la capacidad de alimentación, al cortar alimentos, en la higiene que afectan a las actividades de la vida diaria. Y en menos medidas, blefaroespasmos, distonías, escoliosis, entre otras. (Jankovic, 2008)

No se conoce el tiempo exacto en que la enfermedad de Parkinson se encuentra presente antes de que los síntomas cardinales aparezcan. Diversos estudios, tanto epidemiológicos, clínicos, genéticos y patológicos sugieren que

la disfunción neuronal comienza mucho antes de la aparición de los rasgos motores. (Siderowf & Lang, 2012).

En relación al diagnóstico de la Enfermedad de Parkinson, se utilizan criterios clínicos, de los cuales los más usados son los criterios del United Kingdom PD Society Brain Bank, basados en los hallazgos del examen físico y los antecedentes del paciente. (Rodríguez y col, 2013)

Paso 1: Diagnóstico de parkinsonismo: Debe existir bradicinesia y al menos uno de los siguientes síntomas clínicos cardinales:

- Rigidez
- Temblor de reposo 4-6Hz
- Inestabilidad postural no explicable por falla visual primaria, vestibular, cerebelosa o propioceptiva.

Paso 2. Criterios de exclusión

- Evolución no progresiva
- Lesiones encefálicas por traumatismos
- Encefalitis
- Regresión de los síntomas
- Toma de neurolépticos u otros fármacos similares
- Parálisis supranucleares
- Estrictamente unilateral

- Signos cerebelosos.

Paso 3. Al menos tres de los siguientes criterios de apoyo de carácter prospectivo.

- Inicio unilateral
- Asimetría persistente con mayor alteración en hemicuerpo afectado inicialmente
- Enfermedad progresiva
- Excelente respuesta a la levodopa (70-100%)
- Discinesias graves por levodoterapia
- Respuesta a la levodopa mantenida durante más de cinco años
- Cuadro clínico de por lo menos 10 años de evolución.

La escala más común y más ampliamente utilizada para describir la gravedad de la EP en todo el mundo es la Escala Hoehn & Yahr (HY) (Mitchell, 2000). Se puede observar en el Cuadro N° 1, las manifestaciones clínicas de cada estadio.

**Cuadro N° 1. Estadios de severidad según Escala de Hoehn & Yahr.**

Estadio 0	No hay signos de enfermedad
Estadio 1	Enfermedad unilateral
Estadio 2	Enfermedad bilateral, sin alteración del equilibrio

Estadio 3	Enfermedad bilateral leve a moderada, con inestabilidad postural; físicamente independiente
Estadio 4	Incapacidad grave, aún capaz de caminar o permanecer de pie sin ayuda
Estadio 5	Permanece en silla de rueda o encamado si no tiene ayuda

(Ministerio de Salud, 2010)

En cuanto al tratamiento, existen diferentes estrategias y están dirigidas a tratar y aliviar los síntomas de la enfermedad y no hay tratamiento que detenga o revierta la degeneración neuronal. (Wu & Frucht, 2005).

La dopamina no puede administrarse directamente ya que no puede pasar la barrera hematoencefálica. Por lo que se han desarrollado una serie de fármacos que favorecen la producción de esta sustancia o retrasan su deterioro (López Flores et al., 2003)).

Dentro del tratamiento farmacológico, la levodopa es el fármaco más efectivo para el tratamiento de la Enfermedad de Parkinson. Mejora la rigidez, bradicinesia, afectación de la marcha, hipomimia y micrografía, y en menor medida el temblor (Levine et al., 2003).

La levodopa es un precursor de la dopamina que se absorbe en el tracto gastrointestinal y atraviesa la barrera hematoencefálica. Se metaboliza a nivel periférico por la enzima descarboxilasa de la Levodopa y la catecol-O-metiltransferasa (COMT), los metabolitos obtenidos son los

responsables de los efectos secundarios sistémicos (Calabresi et al, 2010). La asociación de la levodopa a un inhibidor de la dopadecarboxilasa periférica (carbidopa o benserazida) aumenta la biodisponibilidad de dopamina cerebral y mejora sustancialmente la tolerancia de los pacientes al tratamiento con este fármaco. (Calabresi et al, 2010)

Sin embargo, el uso por largos períodos de este precursor de la dopamina conlleva a algunas complicaciones como son las fluctuaciones y discinesias, aproximadamente el 50% de los pacientes las desarrollan a los 5 años de inicio del tratamiento. (Calabresi et al, 2010)

Otros medicamentos son los agonistas dopaminérgicos, que en cuanto a su efectividad sobre el control de los síntomas motores es menor que la Levodopa, sobre todo la rigidez y bradicinesia. Las ventajas de este medicamento es que estimulan directamente los receptores dopaminérgicos, independientemente de la concentración de dopamina presináptica. Tienen una vida media más larga. (Minsal, 2010).

La terapia de reemplazo de dopamina ha denominado el tratamiento de los síntomas motores de la EP desde principios del decenio de 1960. Ninguno de los agonistas de la dopamina sintéticos recientemente introducidos sobrepasa el beneficio clínico derivado de levodopa (L-DOPA). (Schapira y col, 2006)

Las alteraciones de carácter motor antes mencionadas están fuertemente relacionadas con otros factores que influyen de manera negativa la vida que llevan las personas con enfermedad de Parkinson. Entre ellas es el miedo a caer, y es por esta razón que la gran mayoría prefieren no realizar actividad física, y permanecer quietos, lo que empeora aún más su ya complicado deterioro motor. (Uhrbrand & col, 2015)

Al no existir cura para esta patología, se han llevado a cabo o elaborado múltiples estrategias para las rehabilitaciones de estas personas y mencionan que deben ser multidisciplinarios. Entre estas estrategias destacan las más comunes para tratar el parkinsonismo; el tratamiento médico quirúrgico que según la literatura tiene consecuencias tanto económicas como de riesgos para la vida. (Worth, 2013)

Anteriormente se mencionó el significado que tiene tanto el deterioro motor como no motor en la Calidad de Vida en aquellos pacientes. La OMS, específicamente el grupo de Calidad de Vida definió este concepto como la perspectiva del sujeto, reflejada en reacciones cognitivas y afectivas sobre sus ideas personales y la situación actual. (Schwartzmann, 2003). La calidad de vida guarda relación con el impacto de la patología y el tratamiento, el bienestar físico, emocional y social después del diagnóstico (Urzua, 2010). También involucra la asociación del funcionamiento (objetivo) y las percepciones



(subjetivas) de la salud. Estudios destacan que después de cada tratamiento, tanto quirúrgico, farmacológico y ejercicio físico, los resultados son favorables en relación a la calidad de vida de estos pacientes. (Schwartzmann, 2003). Para evaluar el impacto de la enfermedad existe el Cuestionario de Calidad de Vida en la EP (PDQ-39), que proporciona información en diferentes dimensiones, que van de aspectos de movilidad hasta estigma social (Lana et al., 2007).

Las personas con EP presentan inestabilidad postural, ya que existe pérdida de los reflejos posturales, bradicinesia al iniciar el movimiento, congelación de la marcha, es por esto que estas personas tienen dificultad al controlar el centro de masa dentro de su base de sustentación (Matinolli et al., 2007). Estas alteraciones se manifiestan a menudo con caídas, provocando lesiones físicas (fracturas) que irán a restringir la movilidad del sujeto, limitando las actividades y la calidad de vida (Jankovic, 2008).

Dentro de los diferentes factores de riesgo que se relacionan con las caídas, fenómeno frecuente en personas de mayor edad y es una causa de lesiones que llevan a la discapacidad (Roqueta et al., 2007), el sexo donde destaca el femenino por sobre el masculino, los psicofármacos como las benzodiazepinas, neurolépticos, antidepresivo, lo que lleva al adulto mayor a la polimedicación, y frente a alteraciones musculo esqueléticas, están la debilidad muscular, incapacidad funcional para llevar a cabo las actividades de la vida diaria,

alteraciones de la marcha y el deterioro cognitivo (da Silva Gama et al., 2008 & González et al., 1999). Pero lo anteriormente mencionado son características naturales del envejecimiento del ser humano y que en conjunto van a constituir los síndromes geriátricos (Pérez de la Cruz et al., 2016).

En el 2016, Pérez de la Cruz determino que en Pacientes con la Enfermedad de Parkinson los trastornos asociados a la marcha es el principal desafío terapéutico, ya que no solo tiene repercusiones físicas, sino además psíquicas, sociales (Varas et al., 2006) y económicas, tanto para los familiares como para la administración pública, es por esto que se ha convertido en un desafío la disminución de la incidencia de las caídas (da Silva Gama et al., 2008).

Roqueta y colaboradores en el año 2007, determinaron que existe una correlación con los factores de riesgo de caídas y posteriores caídas, y el aumento de la incidencia de miedo a caer y alteraciones con el equilibrio.

A menudo encontramos que unido al riesgo de caídas aparece otro concepto, el miedo o temor a caer. El síndrome de temor a caer (STAC) o miedo a caer son un conjunto de signos y síntomas que presenta una persona con este problema. (Zapata et al, 2010). Como consecuencia puede existir un cambio de actitud y/o comportamiento dando lugar a posibles: déficits de auto cuidado, ansiedad, déficit de actividades recreativas, deterioro de la movilidad, aislamiento social, riesgo de lesión y riesgo de caídas, entre otros. (Zapata et al, 2010).

Tinetti, Richmond and Powell definieron miedo a caer o fear of falling (FOF) como la falta de seguridad que tiene una persona en sí mismo a la hora de evitar una caída cuando realiza actividades de vida cotidiana. Ésta varía desde una ligera preocupación a no caerse, hasta una negación a hacer la mayoría de tareas cotidianas, ocasionando dependencia del entorno familiar y/o cuidador así como la pérdida de las capacidades para realizar actividades tanto básicas como instrumentales de la vida diaria (López & Duarte, 2014).

El equilibrio estático es aquel que se produce cuando todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo están en equilibrio y logran mantener la posición deseada, mientras que el equilibrio dinámico es aquel en que se puede avanzar o realizar un movimiento deseado sin perder el equilibrio. (Nogueras, 2004).

Además se puede definir el equilibrio postural como la capacidad de mantener la proyección del centro de masa dentro de la base de sustentación. (Blomqvist, 2013)

Este depende de los sistemas sensoriales y de su capacidad de integrar la información en el sistema nervioso central para generar una respuesta motora adecuada a las necesidades del ambiente. (Gatica, 2013)

Frente a la inestabilidad postural que se genera, el *Berg Balance Scale* es la escala más adecuada para evaluar el equilibrio de las personas mayores con deterioro funcional mediante el desempeño de tareas funcionales.

La Escala Tinetti a través de sus dos dominios (marcha y equilibrio) permite detectar los riesgos de caídas asociados a alteraciones de la marcha del adulto mayor, como por ejemplo la pérdida del braceo, la disminución del largo del paso y de la base de sustentación. Esto se logra a través de un proceso de valoración funcional y observación que serán calificados según la discapacidad de ejecución de diferentes tareas. (Pérez de la Cruz et al., 2016)

Las caídas previas pueden desarrollar la percepción de miedo a caer, esto lleva a la reducción de las actividades, la movilidad y la condición física. Provocando la dependencia del sujeto alterando la función, el bienestar y la seguridad. El Falls Efficacy Scale International (FES-I) entrega información sobre el nivel de preocupación por las caídas en diversas actividades de la vida diaria (AVD) (Galvao, 2013).

La progresión de la enfermedad de Parkinson o progresión del proceso degenerativo se refiere al desarrollo de los síntomas de la EP a lo largo del tiempo y sus consecuencias funcionales, además de la respuesta al tratamiento, medido a través de la UPDRS (Echeverry, 2011).

El ejercicio físico se ha recomendado para los pacientes con EP en cualquier estadio de la enfermedad. (Pérez de la Cruz et al., 2016). Esto debido a que los efectos neuroprotectores que entrega el ejercicio físico tienen a disminuir los riesgos de desarrollar EP (Petzinger et al., 2013 & Hirsch et al., 2009).

Los principales objetivos de la terapia física son mejorar las limitaciones de la marcha, la capacidad física (fuerza, movilidad y resistencia), la postura y el equilibrio (Keus et al, 2007).

Una investigación señala la eficacia y eficiencia de técnicas de rehabilitación basadas en el control consciente del movimiento y fijación de metas externas en el tratamiento a pacientes con Enfermedad de Parkinson. (Tillerson et al., 2003).

Dentro del proceso de rehabilitación, la fuerza de gravedad es un fenómeno físico que puede dificultar la progresión de algunas capacidades en el paciente, siendo éste un factor muy importante de fracaso durante la terapia física, debido a que el paciente siente gran frustración al no poder realizar con éxito los ejercicios solicitados (Rivero, 2016).

Es por esto que resulta pertinente buscar nuevos medios o ambientes de terapia, siendo la rehabilitación en medio acuático una excelente opción, gracias a las diversas propiedades del agua. (Rivero, 2016)

El agua ofrecerá al cuerpo humano diferentes efectos en forma de energía mecánica y/o térmica. Y estos están determinados por principios, que se detallan a continuación.

Principios Mecánicos: consta de 3 factores.

Los Factores Hidrostáticos: el agua ejerce una fuerza vertical (hacia arriba) sobre el centro de gravedad del cuerpo que se encuentre sumergido (Rivero, 2016). Esta presión que se forma, explica porque el cuerpo reduce su peso, por lo tanto existe mayor libertad para realizar los ejercicios, favoreciendo la disminución del dolor y la carga sobre las articulaciones. (Fuentes et al., 2002)

Factores hidrodinámicos: son aquellos factores que irán a facilitar y resistir los movimientos que se generen dentro del agua (Arambaru, 1998). El agua ejerce una resistencia 900 veces más que la resistencia entregada por el aire. (Fuentes et al., 2002)

Los Factores hidrocinéticos: la proyección que generará el agua sobre el cuerpo, incluirá los componentes de temperatura y el nivel de inmersión, como influyentes en crear un masaje terapéutico sobre la superficie corporal. (Fuentes et al., 2002)

Principios Térmicos: los siguientes componentes son esenciales para la utilización del agua como agente terapéutico.

La temperatura del agua, aumentara la T° corporal, genera vasodilatación, así habrá una disminución del tono muscular e hiperemia, permitiendo que las fibras se nutran y que los procesos de regeneración actúen. También genera efectos antiespasmódicos, logrando mayor movilidad de las extremidades y tronco. Su efecto sobre los tejidos blandos, permite un aumento de la

elasticidad, permitiendo que la rigidez que se produce por la patología disminuya (Riveros, 2016)

Las propiedades que presenta el agua como agente terapéutico provocarán efectos en las diferentes patologías que decidan utilizar este medio. Existen cambios en el organismo tal como la disminución de la presión arterial, del edema y de manera momentánea vasoconstricción de vasos cutáneos, aumento del retorno venoso. (Oliva et al., 2013)

La flotación que se genera ayuda en la facilitación y la resistencia de los movimientos que se ejecutan en el agua, (Rivero, 2016) logrando variedades de ejercicios en los tres planos, disminuyendo el peso sobre columna vertebral y sobre las extremidades inferiores, mejorando aspectos como la marcha y prevención de deformidades. Los estímulos que entrega el agua por la presión hidrostática mejora la función propioceptiva de la persona. (Oliva et al., 2013& Volpe et al., 2014)

Síntomas como la rigidez articular dificulta la movilidad de los segmentos corporales, (como por ejemplo durante la marcha y el braceo). Componentes como la inmersión y la flotación permiten que el cuerpo humano lleve a cabo diferentes ejercicios que otorgan liberación de la presión sobre las articulaciones y permite ganar nuevos rangos de movimientos de aquellas

articulaciones que se han encontrado inmóviles durante un largo periodo de tiempo. (Carrera & González, 2015., Fuentes & Santos, 2002).

Al estar inmerso en el agua, ésta le brindará un medio seguro para poder desenvolverse con normalidad, sin miedo a la pérdida de equilibrio, (Volpe et al., 2014) y a la presencia de dolor, donde este tipo de terapia cumple una función de analgesia. Esto conlleva una mejora en el estado psicológico de la persona que también se ve deteriorada es personas con EP, y que con el correr de los años afectará la calidad de vida (Fuentes & Santos, 2002). El agua brindará la seguridad necesaria para facilitar una marcha adecuada y así entrenar las habilidades adecuadas para enfrentar una marcha en un medio terrestre. (Carrera & González, 2015).

En un entrenamiento con hidroterapia o terapia acuática existe una reducción de las tasa de caídas, esto por la contribución en el trabajo de la estabilidad, permitiendo a las personas activar las reacciones posturales en los tiempos que requieran frente a diferentes distracciones que existan en el medio, pero aun así brindando la seguridad que entrega un trabajo en agua. (Volpe et al., 2014)



## **CAPÍTULO II**

### **HIPOTESIS**

Un programa de ejercicio en medio acuático será efectivo en los parámetros de calidad de vida, riesgo de caída, progresión de la enfermedad y miedo a caer en pacientes con diagnóstico de Enfermedad de Parkinson en estadio II.

## **CAPÍTULO III**

### **OBJETIVOS**

#### **a) OBJETIVO GENERAL**

Determinar la efectividad de un protocolo de ejercicios de movilidad y control de tronco y equilibrio postural realizados en medio acuático, en relación a trastornos motores, no motores y calidad de vida en pacientes con EP en estadio II, desarrollado en el periodo de octubre a diciembre de 2016 en piscina Aquafit, Viña del Mar.

#### **OBJETIVO ESPECÍFICO**

Evaluar calidad de vida (test PDQ-39), riesgo de caída (test Tinetti), equilibrio (test BBS), miedo a caer (Test FES-I), gravedad en el aspecto motor de la

enfermedad (UPDRS III) y estado cognitivo (test ACE-R) pre y post aplicación de un protocolo de ejercicios físicos en medio acuático.

## **CAPÍTULO IV**

### **MARCO METODOLÓGICO**

a) Tipo y diseño de investigación.

Es un Estudio pre-experimental con evaluaciones pre y post intervención de un grupo, con una muestra de 5 sujetos/pacientes, diagnosticados con Enfermedad de Parkinson, que se controlen periódicamente en el policlínico del servicio de Neurología del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso

b) Población y Muestra.

La población corresponde a 62 personas con diagnóstico de Enfermedad de Parkinson que se encuentran en control hasta la fecha en el policlínico de Especialidades del Servicio de Neurología del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso.

Una vez aplicados los criterios de inclusión y exclusión, la muestra que se obtuvo fue de 14 sujetos/pacientes. Finalmente solo participaron 5 pacientes.

c) Descripción de variables. Cuadro N° 2

<b>Variab</b> les	<b>Medición</b>	<b>Descripción</b>
Percepción del miedo a caer	FES-I	Puntaje de 16 a 64 puntos. A mayor puntaje mayor es la percepción del miedo a caer.
Equilibrio	BBS	Puntaje máximo = 56. 0-20: alto riesgo de caídas. 21-40: moderado riesgo de caídas. 41-56: leve riesgo de caídas.
Calidad de Vida	PDQ-39	8 Dimensiones: <ul style="list-style-type: none"><li>- Movilidad.</li><li>- AVD.</li><li>- Bienestar Emocional.</li><li>- Estigma</li><li>- Apoyo Social.</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cognitivo.</li> <li>- Comunicación.</li> <li>- Dolor.</li> </ul> <p>Score:  0 = Nunca  1 = Ocasionalmente.  2 = a veces.  3 = a menudo  4 = siempre o incapaz de hacerlo.  Puntuación: va de 0 (no hay problema) a 100 (problema de nivel máximo).  Puntuación baja indica una mejor percepción de calidad de vida.</p>
Riesgo de caídas	Tinetti.	Sub-escalas: Equilibrio: 16 puntos Marcha: 12 puntos Total Tinetti: 28 Puntos. < 19 puntos: alto riesgo de caídas. 19 – 24: riesgo de caídas. >24 puntos: bajo riesgo de caídas.
Gravedad de los síntomas motores	UPDRS (Parte III)	Son 68 puntos en total Score de 0 a 4. A menor puntaje menor progresión.
Estado Cognitivo	ACE-R	Puntaje Total: 100 puntos. Posee 5 Dominios. 1. Orientación y Atención. /18 pts. 2. Memoria. /26 pts. 3. Fluencia Verbal. /14 pts. 4. Lenguaje. /26 pts. 5. Habilidades Visuoespaciales. /16 pts.
Protocolo de Ejercicios en Medio Acuático		<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Ejercicio de Calentamiento.</li> <li>ii. Ejercicios de Movilidad de Tronco.</li> <li>iii. Entrenamiento de Estabilidad postural.</li> <li>iv. Transferencias y cambios de posición del cuerpo.</li> </ul>

d) Criterios de Inclusión.

- Sujetos con Diagnóstico de Enfermedad de Parkinson (Clasificación por Estadios de Hoehn y Yahr: Estadio II).
- Deben asistir de manera regular a control en el Policlínico de Especialidades del área de Neurología Carlos Van Buren de Valparaíso.
- Control Farmacológico estable.
- Edades entre 50 y 75 años, con capacidad de caminar sin ayuda y comorbilidades relevantes (vestibulares / disfunciones visuales).

e) Criterios de exclusión:

- Sujetos/Pacientes con deterioro neurológico asociado que impida la realización de ejercicios de manera adecuada.
- Presencia de comorbilidades que puedan ser incompatibles con la incorporación del paciente a trabajo en medio acuático (alteraciones cardiovasculares no controladas, trastornos músculo-esqueléticos, Diabetes Mellitus), Además de alteraciones en la piel (heridas, quemaduras, cicatrices de cirugías recientes, infecciones).
- Sujetos/Pacientes que se hayan sometido a tratamientos quirúrgicos para la Enfermedad de Parkinson.

f) Materiales.

- Sillas.
- Cronómetro.
- Argollas (alcance funcional).
- Flotadores de esponja.
- Taburete pequeño de plástico (sumergible en piscina)
- Disco de Freeman. (equilibrio)
- Oxímetro de Pulso.
- Esfigmomanómetro manual.
- Un cajón de Step.
- Cinta métrica.

g) Plan piloto

Antes de comenzar la intervención con el Programa de ejercicios acuáticos, se realizarán 3 pilotajes.

1° Pilotaje: se llevó a cabo la capacitación de RCP básica Adulto y Pediátrico y manejo de DEA, en el Centro de Simulación de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso. A cargo del Director del Centro de Simulación E.U Carlos Vizcaya.

2° Pilotaje: consistió en el entrenamiento del protocolo en medio acuático con voluntarios sanos, con el fin de corregir errores en la ejecución.

3° Pilotaje: se realizó revisión de los test junto a los voluntarios, para definir los criterios de medición y responder dudas con respecto al procedimiento.

h) Método:

La investigación se llevó a cabo en las dependencias de la Piscina Aquafit, ubicado en calle Los Plátanos #1943, Miraflores Bajo, Viña del Mar, Región de Valparaíso, Chile.

Antes de comenzar las intervenciones se seleccionaron a voluntarios pertenecientes a la Carrera de Kinesiología que demostraran interés en participar y cumplieran con el taller de capacitación de RCP básico, con el fin de colaborar en la ejecución del protocolo de ejercicios acuáticos. Se contó con la participación de 8 voluntarios, quienes asumieron la responsabilidad de acompañar a cada paciente durante el trabajo en piscina, además de participar en el periodo previo y posterior a la intervención kinésica, para realizar las evaluaciones.

Con respecto a la participación de los sujetos que fueron evaluados, firmaron un consentimiento informado, el cual se explicó de manera individual a cada paciente. Se elaboró una ficha clínica que contiene datos personales: nombre, edad, diagnóstico base, evolución, otras comorbilidades, farmacología actual.

Las 5 evaluaciones que se realizaron previo a la intervención, consistieron en la medición de la calidad de vida con la utilización del instrumento PDQ-39



(cuestionario específico para EP), para evaluar la percepción de miedo a caer se utilizó la FES-I (escala utilizada para adultos mayores). Para evaluar el estado de progresión de la EP se utilizó el UPDRS (Parte III). Para evaluar el riesgo de caída en adultos mayores se valoró el estado de la marcha y de equilibrio utilizando la Escala de Tinetti (Parte 1 y 2). Y por último se utilizó el BBS (escala que evalúa el equilibrio).

El Protocolo de Ejercicios en medio acuático se llevó a cabo en un periodo de 7 semanas, 1 sesión por semana, de 60 minutos de duración. Se realizó previo al ingreso a la piscina, el registro de signos vitales de los 5 sujetos para mantener un control.

El Protocolo de Ejercicios que se utilizó para la intervención se obtuvo de la investigación: "Aquatic Therapy Versus Conventional Land-Based Therapy for Parkinson's Disease: An Open-Label Pilot Study", llevado a cabo por Jamile Vivas y colaboradores en el año 2011. ANEXO I

Cada sesión comienza por una primera etapa de calentamiento, con una duración de 10 minutos, de los cuales 5 minutos están destinados a la adaptación del sujeto en el medio acuático. Dentro de esta primera instancia se realizan caminatas en distintas direcciones y sentidos, siempre acompañado del terapeuta. Durante los últimos 5 minutos del calentamiento se realiza un ejercicio de flotación, en donde el paciente se encuentra en supino con la

cabeza apoyada en el hombro del terapeuta. A medida que el terapeuta moviliza al sujeto a través de la piscina, éste realiza ejercicios de abducción y aducción de extremidades superiores e inferiores.

Luego de la etapa de calentamiento, se ejecutan ejercicios de movilidad de tronco en donde el paciente sentado sobre un flotador largo de esponja y sostenido en primera instancia al borde de la piscina mueve el tronco, cadera y extremidades inferiores de lado a lado en plano frontal, siendo la progresión la sujeción desde los brazos del terapeuta y desde el tronco por detrás. El mismo ejercicio se hace movilizándolo el tronco, cadera y extremidades inferiores en sentido antero-posterior.

Por último en esta sección de movilidad de tronco el paciente realiza una transición sedente afirmado al borde de la piscina a decúbito supino. Cada ejercicio tiene una duración de 5 minutos.

Luego se pasa a un entrenamiento de estabilidad postural, en el que el sujeto se posa sobre un taburete con ambos pies, manteniendo la posición sin cambios y luego frente a perturbaciones. Se realiza lo mismo de manera unipodal, alternando los pies de apoyo.

Se ejecuta una progresión de este ejercicio, en el que se utiliza el disco de Freeman con el mismo objetivo.

En seguida se realizan ejercicios de transferencia y cambio de posición del cuerpo. Se utiliza un taburete para apoyo de un pie, y se realizan alcances a derecha e izquierda, progresando a insertar argollas en una vara sostenida por el terapeuta.

En la etapa final, se realizan transiciones de sedente a bípedo en las escaleras de la piscina, seguido por unos minutos de flotación para volver a la calma. Ambos ejercicios se realizan en 10 minutos.

#### i) Análisis Estadístico

En la presente investigación fueron evaluados 5 pacientes diagnosticados con Enfermedad de Parkinson, controlados en el policlínico de Especialidades del Servicio de Neurología del Hospital Carlos Van Buren de Valparaíso. Del total de evaluados 4 fueron hombres y 1 mujer. La edad promedio fue de  $66.4 \pm 6.7$ . Para una correcta presentación, los resultados fueron divididos en base a los objetivos del estudio. Para la descripción de las variables del estudio representadas en las tablas se utilizaron los estadísticos media y desviación estándar ( $\pm$ ), en la descripción de las figuras fueron utilizados valores absolutos. Se utilizó la prueba de Shapiro Wilk

(n<50) para determinar la normalidad de los datos, cuando no se encontró una distribución normal de los datos se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, cuando la distribución fue normal se utilizó la prueba T de Student para muestras relacionadas para determinar diferencias entre los grupos. Para el análisis de los resultados se utilizaron los software Excel ® 2010 para Windows y SPSS® versión 19.0 para Windows. Para determinar la significancia estadística se consideró un nivel de confianza del 95% ( $p<0,05$ ).

## RESULTADOS

### a) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre Calidad de Vida de pacientes con EP.

En el Cuadro N° 3 se observa los valores de media, desviación estándar y nivel de significancia estadística de las 8 dimensiones que componen la Variable de calidad de vida.

Variable	PRE	POST	Valor p
Movilidad	32.5 ± 22.36	25.00 ± 20.23	0.221
AVD	28.32 ± 14.88	23.31 ± 19.24	0.686
Bienestar Emocional	34.14 ± 24.03	20.82 ± 16.68	0.041

Estigma	31.25 ± 31.25	27.50 ± 37.66	0.621
Apoyo Social	13.28 ± 17.25	15.00 ± 22.36	0.822
Estado Cognitivo	33.64 ± 33.54	26.25 ± 31.37	0.358
Comunicación	14.98 ± 20.72	13.23 ± 21.72	0.697
Dolor	39.98 ± 30.29	46.65 ± 27.37	0.684

Al obtener los resultados de las dimensiones es posible determinar el puntaje final que durante la pre-intervención la media es  $28.18 \pm 19.42$  y en la post-intervención es  $24.74 \pm 20.05$ . La comparación de los resultados pre y post intervención demuestra que el protocolo de ejercicios en medio acuático no tiene efectos sobre la calidad de vida de los pacientes con EP. ( $p=0.443$ ).

(Figura N°1)

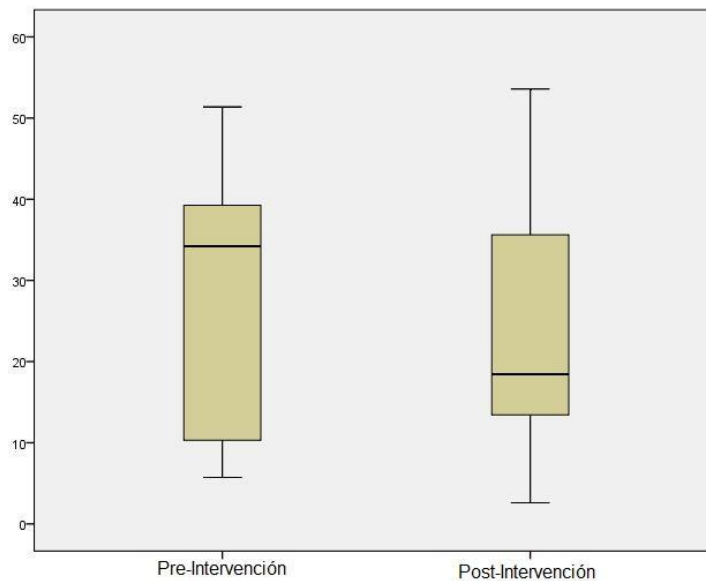


Figura N° 1. Gráfico de comparación PDQ-39 pre y post intervención.

b) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre la Percepción del miedo a caer.

Cuadro N°4.

Variable	Pre-Intervención	Post-Intervención	Valor-p
Percepción del Miedo a Caer	30.4 ± 10.08	27.6 ± 9.47	0.404.

Al realizar la comparación de la información Pre y Post intervención, se determina que el protocolo de ejercicios en medio acuático no tiene efectos sobre la percepción del miedo a caer. (Figura N°\_2)

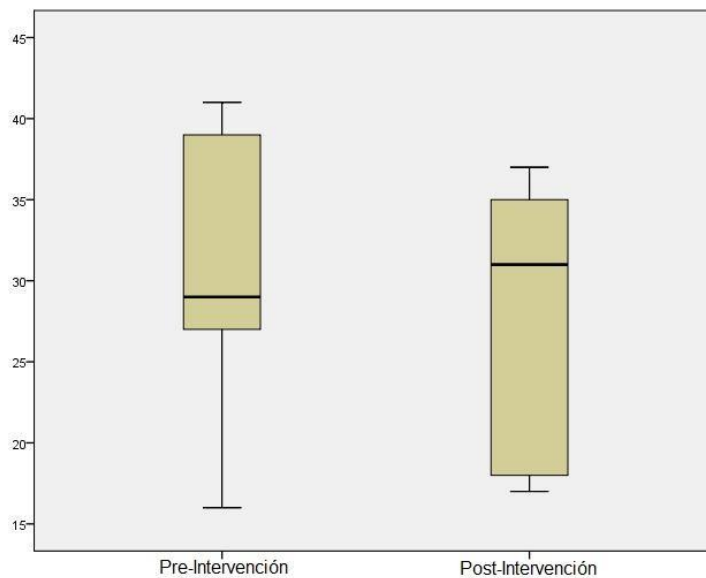


Figura N° 2: Gráfico de comparación FES-I pre y post intervención.

c) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre el Indicador de Riesgo de Caídas.

Cuadro N° 5.

Variable	Pre-Intervención	Post-Intervención	Valor p
Equilibrio	14.4 ± 1.67	14.2 ± 1.30	0,880
Marcha	10.6 ± 1.51	10.4 ± 2.07	0,815
Factor Riesgo de Caída	25 ± 2.91	24.6 ± 3.04	0,842

Este indicador se divide en dos subfactores (Equilibrio + Marcha). Juntos determinara el Indicador de Riesgo de caídas. (Figuras N° 3, N° 4)

Al realizar el cálculo para obtener el resultado final del Indicador en la pre-intervención la media es y la post-intervención es. Al realizar la

comparación de los resultados finales se determinó que el protocolo de Ejercicios en medio acuático no posee efectos sobre el Indicador de Riesgo de Caídas ( $p=0,842$ ). (Figura N° 5)

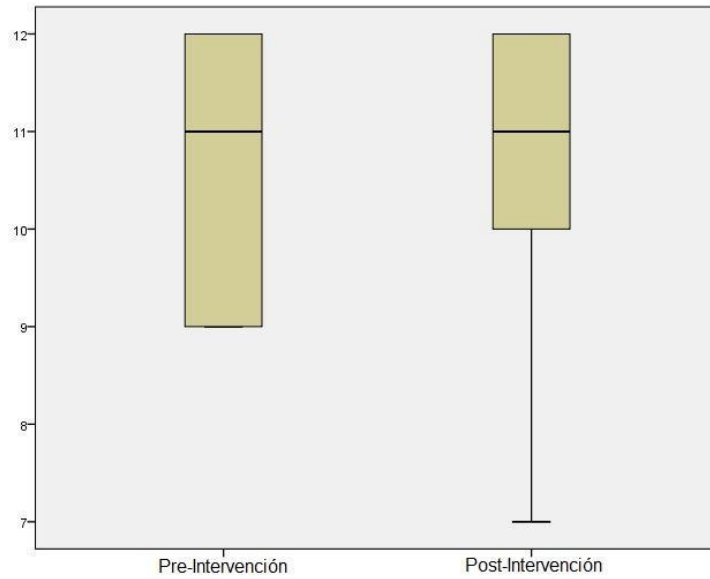


Figura N° 3. Gráfico de comparación Test Tinetti (Marcha) pre y post intervención.



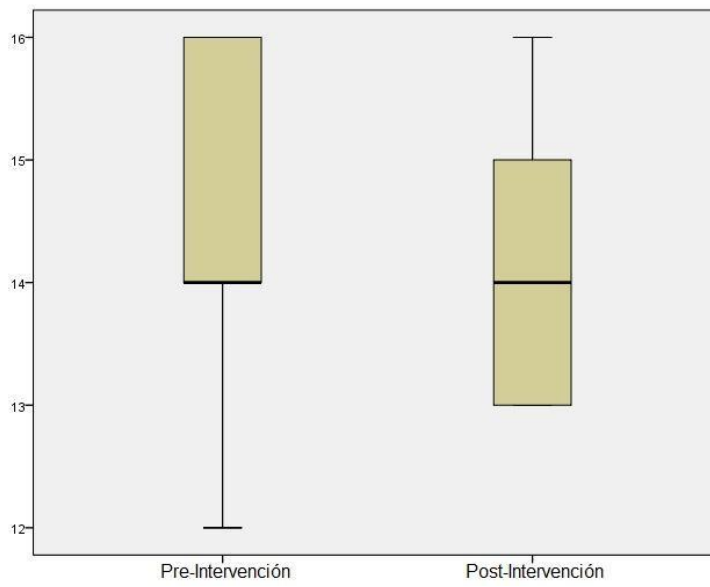


Figura N° 4. Gráfico de comparación Test Tinetti (Equilibrio) pre y post intervención.

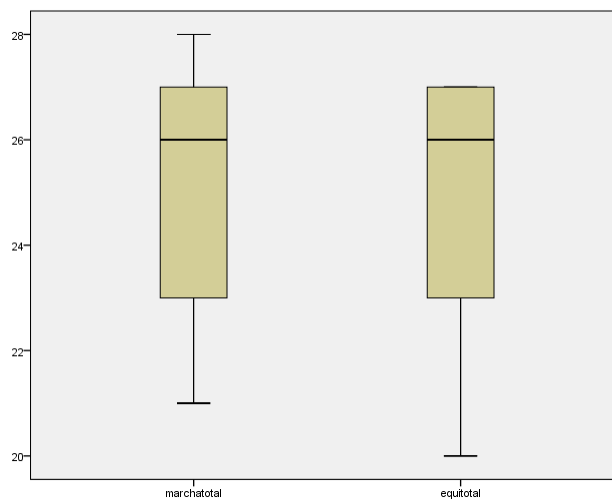


Figura N° 5. Gráfico de comparación Test Tinetti (Factor de Riesgo de Caídas) pre y post intervención.

d) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre el Equilibrio  
(Dinámico y Estático)

Cuadro N° 6

Variable	Pre-Intervención	Post-Intervención n	Valor-p
Equilibrio Dinámico y Estático	51.8 ± 4.14	49.8 ± 4.14	0.609

Al realizar la comparación de los datos obtenidos en pre y post intervención se determinó que el protocolo de ejercicios en medio acuático no presenta efectos sobre el equilibrio.

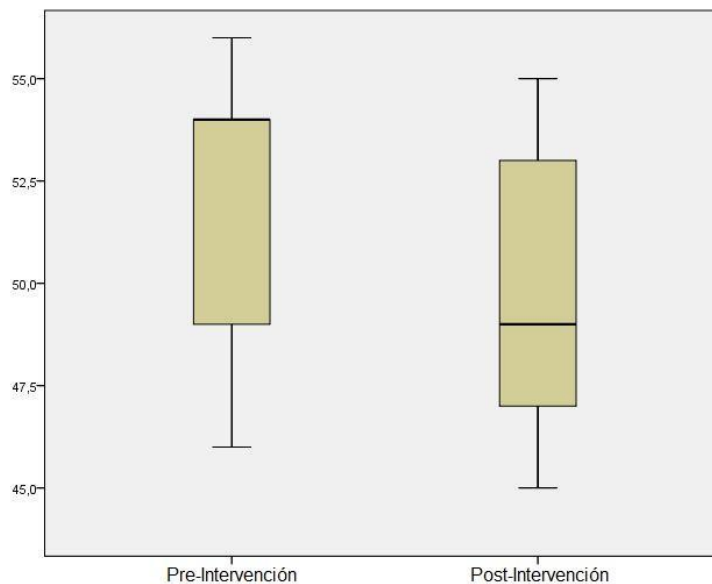


Figura N° 6. Gráfico de comparación BBS pre y post intervención.

e) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre la Progresión de la Enfermedad.

Cuadro N° 7.

Variable	Pre-Intervención n	Post-Intervención n	Valor-p
Progresión de la Enfermedad	15.6 ± 5.85	14.4 ± 5.27	0.208

Una vez realizada la comparación de los resultados pre y post intervención se determinó que el protocolo de ejercicios en medio acuático no tiene efectos sobre la progresión de la enfermedad.

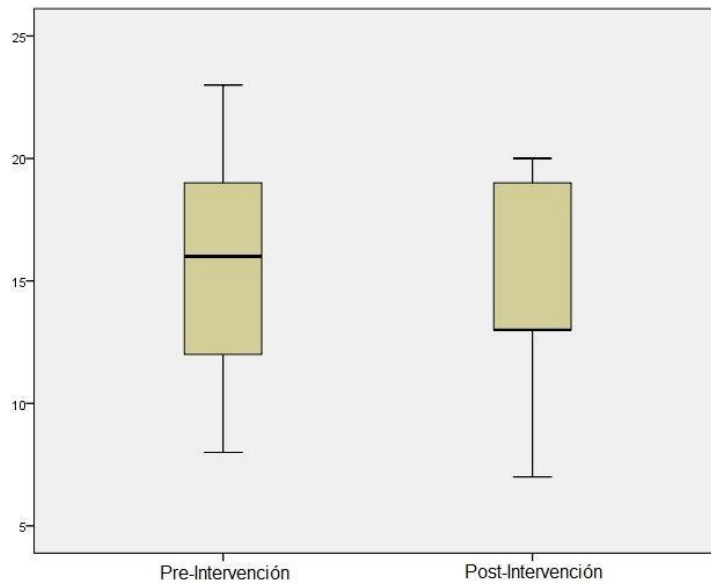


Figura N° 7. Gráfico de comparación UPDRS III pre y post intervención.

f) Efectos del Protocolo de Ejercicios en medio acuático sobre el Estado Cognitivo.

La prueba se compone de 5 categorías que determinan la capacidad del estado cognitivo. En el Cuadro N°8 se muestran valores de media, desviación estándar y nivel de significancia estadística. Donde se observa que el protocolo de ejercicios en medio acuático no obtuvo diferencias en 3 de las 5 categorías de la evaluación. (Figuras N°8, N°9, N°10, N°11, N°12)

Cuadro N° 8

Variable	Pre-Intervención	Post-Intervención	p-valor
Orientación/Atención	17,2 ± 1,79	18 ± 0,0	0,317
Memoria	22,6 ± 4,39	23,4 ± 1,95	0,705
Fluencia	8,6 ± 2,97	11 ± 3,39	0,024
Lenguaje	24,2 ± 1,30	24,8 ± 1,09	0,208
Habilidades Visuales	13,6 ± 1,52	14,2 ± 0,84	0,468

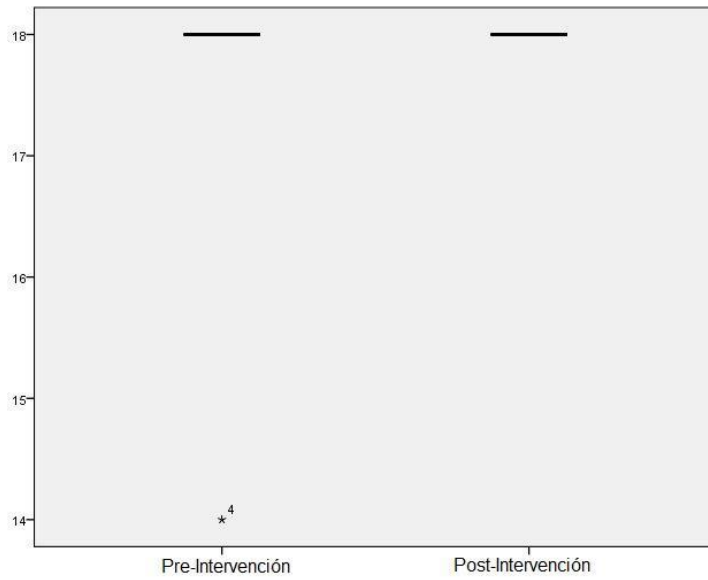


Figura N° 8. Gráfico de Comparación ACE-R (Orientación/Atención) pre y post intervención.



Figura N° 9. Gráfico de Comparación ACE-R (Memoria) pre y post intervención.

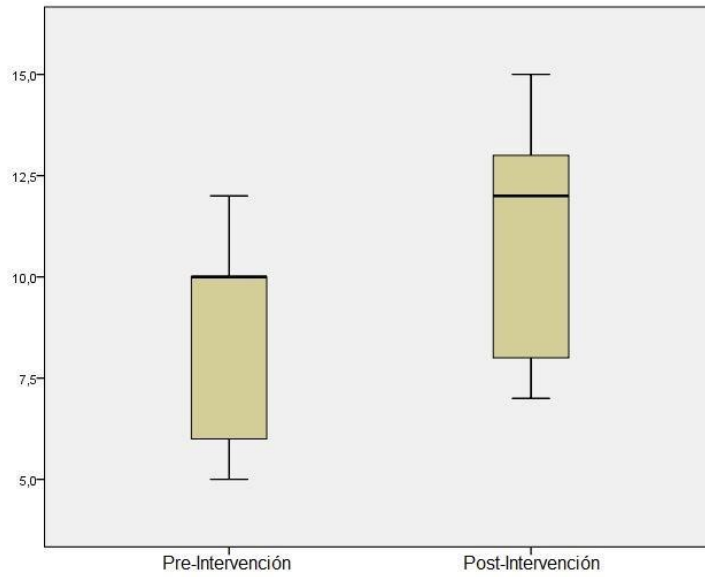


Figura N° 10. Gráfico de Comparación ACE-R (Fluencia) pre y post intervención.

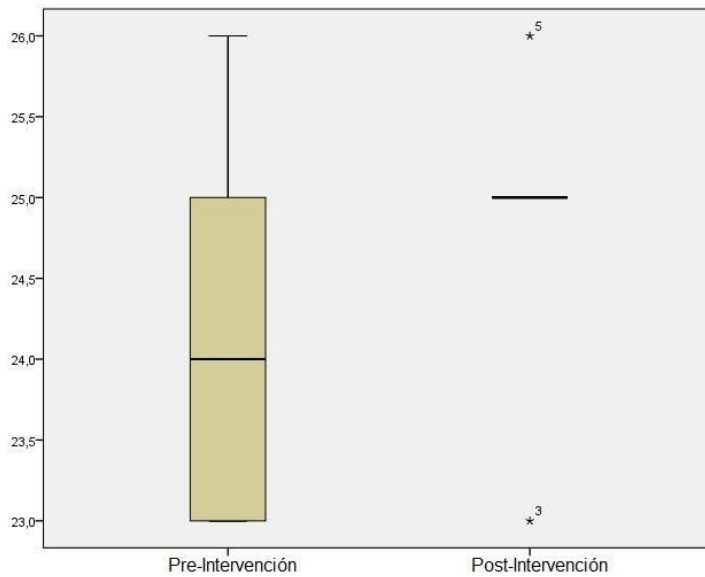


Figura N° 11. Gráfico de Comparación ACE-R (Lenguaje) pre y post intervención.

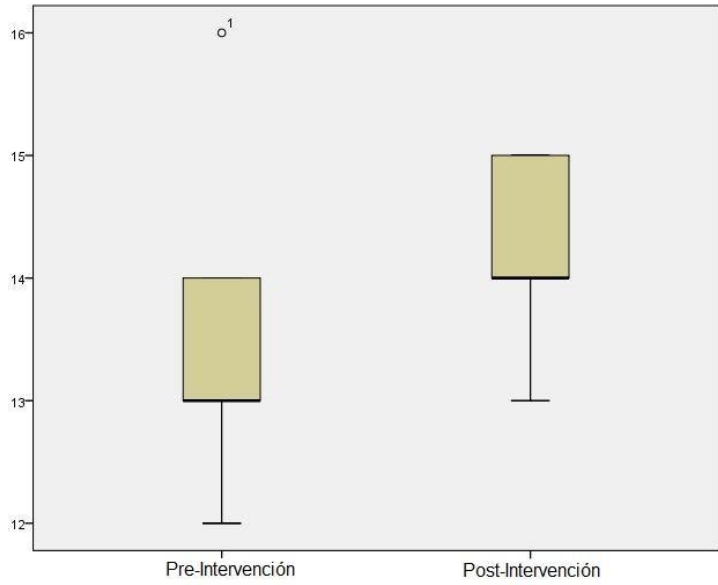


Figura N° 12. Gráfico de Comparación ACE-R (Habilidades Visuoespaciales) pre y post intervención.

## DISCUSION

La aplicación del protocolo de ejercicios en medio acuático, no generó resultados estadísticamente significativos en los factores de equilibrio, riesgos de caídas, percepción del miedo a caer, progresión de la enfermedad y calidad de vida.

Al realizar el análisis de los resultados de equilibrio a través del test Berg Balance Scale previos a la intervención se observó que todos los pacientes presentaban un leve riesgo de caídas. Posterior a la intervención en donde se ejecutaron ejercicios de movilidad de extremidad inferior, superior y de tronco, además de ejercicios de balance sobre superficie estable e inestable y desplazamientos del centro de masa, se presentó una mejora en el 40% de los pacientes que inicialmente tenía puntaje más bajo. Sin embargo, los resultados no fueron estadísticamente significativos. Por otro lado, el estudio de Vivas y colaboradores (2011) obtuvo diferencias significativas en equilibrio, luego de aplicar el mismo protocolo de ejercicios. En su estudio realizaron la terapia por cuatro semanas, dos veces a la semana por 45 minutos cada sesión a pacientes en estadio II y III según la escala de Hoehn & Yahr. Asimismo, Volpe (2014) obtuvo cambios significativos en relación al equilibrio en su estudio en el cual aplicó un protocolo de ejercicios en medio acuático



distinto, que consistía en 10 minutos de calentamiento cardiovascular y ejercicios de estiramiento, seguido por 40 minutos de entrenamiento basado en la perturbación del equilibrio, terminando con 10 minutos de vuelta a la calma. Este protocolo se realizó durante dos meses, 5 días a la semana.

Según el American College of Sports Medicine, la frecuencia ideal para trabajar sobre las capacidades físicas, tales como: capacidad aeróbica, fuerza, equilibrio y flexibilidad es de 3 veces por semana mínimo y dependiendo de las condiciones de la persona ir aumentando hasta 5 veces por semana.

Dentro de las grandes diferencias y limitaciones de nuestro estudio en comparación a la investigación de Vivas y Volpe se encuentra efectivamente la frecuencia de sesiones por semana, por lo que puede ser un factor atribuible a los cambios no significativos en equilibrio.

Con respecto al análisis de los resultados del riesgo de caídas previo y posterior a la intervención, no se pudo concluir cambios favorables, a diferencia del estudio de Pérez de la Cruz que si obtuvo diferencias significativas en cuanto al puntaje total de la escala de Tinetti. Si bien Pérez de la Cruz no utilizó el mismo protocolo, demostró a través del Ai Chi acuático (técnica en que el fisioterapeuta enseña verbal y visualmente una combinación de movimientos de miembros superiores, inferiores y de tronco con un ritmo lento y coordinado que la persona debe realizar en bipedestación dentro de la piscina (Pazos et al,

2002)), resultados favorables tanto en la disminución del dolor y disminución del riesgo de caídas evaluados con la escala de Tinetti y Test Time up and go. Los pacientes se encontraban en estadios del I al III según la escala de Hoehn & Yahr y realizaron la terapia durante 10 semanas, dos veces a la semana por 30-45 minutos cada sesión.

Si bien es cierto, el protocolo de ejercicios era distinto al nuestro, ambos estudios tienen ejercicios similares de movimientos controlados de miembro superior e inferior en bipedestación, por lo que no se puede atribuir la diferencia de resultados al plan de ejercicios. Un dato importante a considerar es la evaluación previa a la intervención. El estudio de Pérez de la Cruz incorporó pacientes en estadio III, por lo que el puntaje inicial de la escala de Tinetti es mucho menor al de nuestro estudio en el que solo se incorporó pacientes en estadio II. Al tener puntajes iniciales más bajos, existe un mayor rango para mejorar y por lo tanto obtener cambios más significativos.

Y nuevamente la frecuencia de sesiones por semana es un factor a considerar, por lo anteriormente mencionado.

El riesgo de caída está asociado generalmente al miedo a caer. Éste se evalúa a través del test FES-I, en este estudio no se observaron cambios significativos en la disminución de la percepción del miedo a caer, a diferencia del estudio de Volpe (2014), en donde los pacientes si obtuvieron cambios favorables y

significativos luego de realizar la terapia durante dos meses, 5 días a la semana, con el mismo protocolo antes mencionado. Al no existir grandes cambios en los factores de equilibrio, por la escasa cantidad de sesiones realizadas, es poco probable que cambie la percepción del miedo a caer, requiriendo una intervención y seguimiento de mayor tiempo, para generar otorgar mayor seguridad a estas personas.

Por otro lado, la evaluación de la calidad de vida en relación a la Enfermedad de Parkinson, evaluada a través de PDQ-39 no fue determinante para comprobar la efectividad del protocolo de ejercicios realizado en medio acuático, en contraste con el estudio de Ayán en que si obtuvo cambios favorables luego de realizar en un grupo de pacientes un programa de ejercicios de baja intensidad en el agua y en otro grupo un programa de resistencia muscular en agua. Ambos programas tuvieron una duración de 16 semanas, en el que trabajaban 60 minutos, dos veces a la semana.

Volpe en su estudio también logró demostrar los beneficios del ejercicio en medio acuático en la calidad de vida de los pacientes con EP, evaluando a través del test PDQ-39 pre y post intervención. Se llevo a cabo el programa de ejercicios 5 días a la semana durante dos meses.

Cabe mencionar que originalmente el protocolo utilizado en nuestro estudio tenía una duración de 12 semanas, equivalente a 12 sesiones, pero por

problemas de tiempo solo se pudieron completar 7 de ellas. Esta cantidad no parece suficiente para generar cambios relevantes en la calidad de vida de los pacientes con Enfermedad de Parkinson.

Se utilizó la UPDRS- III para determinar la progresión de la enfermedad o el deterioro motor ocasionado por la EP. En este estudio no se observaron cambios significativos al igual que en la investigación de Volpe. En el trabajo realizado por Ayán se observaron mejoras en los síntomas motores solo en el grupo que realizó ejercicios de resistencia muscular, mientras que quienes realizaron el programa de ejercicios de baja intensidad no obtuvieron cambios significativamente favorables.

La mejora observada podría ser debido a un aumento de fuerza muscular, causada por una mayor activación neuronal e hipertrofia de los músculos entrenados. (Ayán, 2002)

Gran evidencia sugiere que las personas con EP pueden experimentar mejoras en la fuerza y movilidad en respuesta al entrenamiento de resistencia (Dibble, 2006).

En cuanto a la evaluación del estado cognitivo mediante el test ACE-R se observaron mejoras en todas las categorías de la prueba en cada paciente (Orientación y atención, memoria, fluencia verbal, lenguaje como en habilidades

visuoespaciales). No obstante, no se obtuvieron cambios estadísticamente significativos.

No se encontraron estudios de terapia en medio acuático que evalúen el estado cognitivo a través del test de ACE-R, por lo que se hace necesario realizar nuevos estudios que demuestren la eficacia de este tipo de terapia en el estado cognitivo en pacientes con Enfermedad de Parkinson.

## LIMITACIONES Y RECOMEDACIONES

- Es común que previo o durante el proceso de la investigación surjan situaciones limitantes y este estudio no está exento de éstas. Con respecto a las limitaciones que encontramos durante el desarrollo del estudio, destacan:
  1. En primera instancia la limitación económica. Los recursos económicos disponibles nos permiten el arriendo de la piscina solo una vez a la semana, limitando nuestro estudio.
    - Si existe la posibilidad, se recomienda postular a proyectos para poder financiar el arriendo de la piscina una mayor cantidad de veces por semana.

2. La cantidad de sesiones se vieron alteradas por una modificación en el inicio del segundo semestre de la carrera, por lo que se tuvo que acotar la cantidad total de sesiones.
3. Otra limitación del estudio fue la cantidad de pacientes. De un total de 62 personas atendidas en el Hospital Carlos Van Buren, 14 de ellas cumplían con los criterios de inclusión y exclusión, de los cuales más de la mitad tenían problemas de movilización ya sea por no tener acompañante seguro o por dinero, además de falta de interés, quedando finalmente solo 5 pacientes.
  - Se recomienda reconsiderar algunos criterios de inclusión y exclusión que no alteren demasiado el estudio, para ampliar la muestra y obtener un mayor número de pacientes. Además de tener un grupo control para aumentar la confiabilidad del estudio. También se debe otorgar mayor información respecto a la terapia para entusiasmar y convencer a más pacientes.
4. Por otro lado el horario de la evaluación previo a la intervención de cada paciente no fue el mismo al de la evaluación luego de haber finalizado todas las sesiones del protocolo de ejercicios. Esto puede

haber alterado los resultados, quizás por efectos de los medicamentos.

- Se recomienda realizar las evaluaciones pre y post intervención en un mismo horario a cada paciente.

5. Las mediciones previas y posteriores a la intervención no fueron realizadas por el mismo evaluador. Muchas de las pruebas eran dependientes de la percepción de éste, porque los resultados pueden haber sido discordantes.

- Se recomienda que cada evaluador evalúe al mismo paciente previo y posterior a la realización del protocolo de ejercicios.

Si bien no se encontraron resultados significativamente favorables en este estudio, si se obtuvo mejoras leves en los diferentes factores evaluados.

Las leves mejoras se pueden atribuir a que la hidroterapia funciona como un entrenamiento propioceptivo que contribuye a aumentar el límite de estabilidad, dando mayor tiempo para activar reacciones posturales a perturbaciones en condiciones protegidas.

Las diferentes propiedades físicas del agua (densidad, presión hidrostática, flotabilidad, viscosidad y termodinámica) permiten mayor variedad de movimientos, realizar ejercicios más fáciles y de bajo impacto, en donde

además se pueden desarrollar tareas que necesitan un ajuste postural constante, desempeñando un papel importante en la mejora del control del equilibrio en pacientes con EP en condiciones seguras, evitando caídas y reduciendo el miedo a caer.

Es por esto que no se debe descartar nuevos estudios que consideren las diversas recomendaciones planteadas en este estudio, para así, aprovechar al máximo las propiedades y beneficios que entrega el medio acuático.

### **CONCLUSION**

Luego de desarrollar el protocolo de ejercicios en medio acuático en donde se llevaron a cabo ejercicios orientados al desplazamiento en distintas direcciones, movilidad de tronco y extremidades, ejercicios de equilibrio con y sin turbulencias, además de ejercicios de flotación, en un periodo de 7 sesiones de dos horas cada una, no fue posible obtener resultados estadísticamente significativos y favorables para comprobar nuestra hipótesis consistente en que el programa de ejercicios en medio acuático será efectivo en mejorar parámetros de calidad de vida,, riesgo de caída, progresión de la enfermedad y miedo a caer en pacientes diagnosticados con Enfermedad de Parkinson.

Si bien es cierto, el objetivo general el cual era determinar la efectividad de los ejercicios en medio acuático, en relación a trastornos motores y no motores se



cumplió, no hubo mejoras estadísticamente significativas en los distintos factores evaluados.

El estado cognitivo fue un factor que mejoró en el 100% de los pacientes. Por otro lado, se obtuvo mejoras en la calidad de vida evaluada a través de un test diseñado especialmente para pacientes con EP. Tanto en las dimensiones de movilidad, actividades de la vida diaria y bienestar emocional 3 de los 5 pacientes expresaron sentir menos restricciones en esos ámbitos, mientras que las dimensiones de estigma, apoyo social, estado cognitivo, comunicación y dolor los puntajes mayormente se mantuvieron.

Tanto el equilibrio, riesgo de caída (Equilibrio y marcha) y la progresión de la enfermedad en el aspecto motor, fueron evaluados por pruebas dependientes de la percepción del evaluador, por lo que los puntajes en este estudio pueden haber variado al cambiar de evaluador. En general se observaron mejoras en el 40% de los pacientes, el porcentaje restante se mantuvo o incluso disminuyó su puntaje final.

Por último el puntaje total del test Fall efficacy scale international disminuyó, lo que quiere decir que se redujo la percepción del miedo a caer del paciente.

Una vez analizado los pros y contra del estudio piloto se logró determinar que la falta de resultados estadísticamente significativos puede deberse que al no completar el número de sesiones que se habían establecido como el adecuado

para generar un impacto en las habilidades motoras y no motoras de los pacientes, y a la cantidad de pacientes que estuvieron dispuestos a participar bajo las condiciones establecidas, debido a esto que no es posible concluir que el protocolo de ejercicios escogido sea el adecuado.

Por otro lado se dispone de un número escaso de investigaciones relacionadas el manejo e implementación de protocolos de ejercicios en medio acuático, que incluya un trabajo completo para abarcar e influir en todas las limitaciones motoras de los pacientes y que permitan un proceso de rehabilitación adecuada, protocolos de seguridad que indique los cuidados y manejos necesarios que son requeridos para enfrentar las dificultades que conlleva interactuar con un pacientes con Parkinson.

Es por esto que recomendamos a las futuras investigaciones la incorporación de un equipo multidisciplinario para generar una atención integral y completa, que atienda a las diferentes alteraciones y dificultades que presentan, tanto físicas como psicológicas para mantener y/o conservar el nivel funcional del paciente con EP.

Si bien no pudimos comprobar nuestra hipótesis y demostrar los beneficios de la terapia acuática, consideramos que no se puede descartar este tipo de terapia en futuros tratamientos para pacientes con Enfermedad de Parkinson

sin antes realizar nuevos estudios con las modificaciones de las limitaciones existentes en nuestro estudio.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aarsland, D., Ballard, C., Larsen, J. P., & McKeith, I. (2001). A comparative study of psychiatric symptoms in dementia with Lewy bodies and Parkinson's disease with and without dementia. *International journal of geriatric psychiatry*, 16(5), 528-536.
2. Aarsland, D., Brønnick, K., Larsen, J. P., Tysnes, O. B., Alves, G., & Norwegian ParkWest Study Group. (2009). Cognitive impairment in incident, untreated Parkinson disease The Norwegian ParkWest Study. *Neurology*, 72(13), 1121-1126.
3. Aramburu, D. V. C., Muñoz, E., & Igual, C. (1998). Electroterapia, termoterapia e hidroterapia. Madrid: Editorial Síntesis, 20.
4. Baldereschi, M., Di Carlo, A., Rocca, W. A., Vanni, P., Maggi, S., Perissinotto, E., ... & ILSA Working Group. (2000). Parkinson's disease and parkinsonism in a longitudinal study Two-fold higher incidence in men. *Neurology*, 55(9), 1358-1363.
5. Benazzouz, A., Mamad, O., Abedi, P., Bouali-Benazzouz, R., & Chetrit, J. (2014). Involvement of dopamine loss in extrastriatal basal ganglia nuclei

in the pathophysiology of Parkinson's disease. *Frontiers in aging neuroscience*, 6, 87.

6. Berardelli, A., Rothwell, J. C., Thompson, P. D., & Hallett, M. (2001). Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson's disease. *Brain*, 124(11), 2131-2146.
7. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI. The Balance Scale: Reliability assessment for elderly residents and patients with an acute stroke. *Scand J Rehab Med* 27:27-36, 1995
8. Blomqvist, S. (2013). Postural balance, physical activity and capacity among young people with intellectual disability.
9. Bower, J. H., Maraganore, D. M., McDonnell, S. K., & Rocca, W. A. (1999). Incidence and distribution of parkinsonism in Olmsted County, Minnesota, 1976–1990. *Neurology*, 52(6), 1214-1214.
10. Carlsson, T., Bjorklund, T., & Kirik, D. (2007). Restoration of the striatal dopamine synthesis for Parkinson's disease: viral vector-mediated enzyme replacement strategy. *Current gene therapy*, 7(2), 109-120.
11. Calabresi P., Di Filippo M., Ghiglieri V., Tambasco N., Picconi B. (2010) Levodopa-induced dyskinesias in patients with Parkinson's disease: filling the bench-to-bedside gap, Volumen 9, No. 11
12. Chaná C, Pedro, Jiménez C, Magdalena, Díaz T, Violeta, & Juri, Carlos. (2013). Mortalidad por enfermedad de Parkinson en Chile. *Revista médica de Chile*, 141(3), 327-331.
13. Carrera, I. D. C., & González, Y. G. (2015). Actividades en medio acuático para personas con discapacidad. Congreso Internacional del Agua – Termalismo y Calidad de Vida. Campus da Auga, Ourense, Spain.
14. Cooper, J. A., Sagar, H. J., Tidswell, P., & Jordan, N. (1994). Slowed central processing in simple and go/no-go reaction time tasks in Parkinson's disease. *Brain*, 117(3), 517-529.
15. Dibble, L. E., Hale, T. F., Marcus, R. L., Droge, J., Gerber, J. P., & LaStayo, P. C. (2006). High-intensity resistance training amplifies muscle

hypertrophy and functional gains in persons with Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 21(9), 1444-1452.

16. Echeverry Díaz, J. (2011). Validación de la nueva versión de la escala unificada para la evaluación de la enfermedad de Parkinson (MDS-UPDRS) en español. Resultados de la fase I:(validación lingüística).
17. Fahn S.; Elton, R.L. en Recent developments in Parkinson's disease. Vol 2. Macmillan Health Care information: Florham Park, NJ; 153-164 1987
18. Fuentes, G. R., & Santos, R. I. (2002). Bases físicas de la hidroterapia. *Fisioterapia*, 24, 14-21.
19. Galvão, M. H., Santos, L. I. S., Barcelar, J. D. M., & Marinho, P. E. D. M. (2013). Assessment of the capacity of the Falls Efficacy Scale International in specifying the risk of falling in patients with chronic kidney disease on hemodialysis. *Fisioterapia e Pesquisa*, 20(2), 151-157.
20. Gatica Rojas, Valeska Fabiola, Méndez Rebolledo, Guillermo Andrés, Soto Poblete, Álex Eduardo, & Elgueta Cancino, Edith Lorena. (2013). Cuantificación del balance en la posición de pie en una población de adultos mayores y niños chilenos. *Iatreia*, 26(4), 430-436.
21. Giovannoni, G., Van Schalkwyk, J., Fritz, V. U., & Lees, A. J. (1999). Bradykinesia akinesia inco-ordination test (BRAIN TEST): an objective computerised assessment of upper limb motor function. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 67(5), 624-629.
22. González Sánchez, R. L., Rodríguez Fernández, M. M., Ferro Alfonso, M. D. J., & García Milián, J. R. (1999). Caídas en el anciano: Consideraciones generales y prevención. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 15(1), 98-102
23. Hallett, M., & Khoshbin, S. (1980). A physiological mechanism of bradykinesia. *Brain*, 103(2), 301-314.
24. Hirsch MA, Farley BG. (2009). Exercise and neuroplasticity in persons living with Parkinson's disease. *Eur J Phys Rehabil Med*.;45:215—29.

25. Jankovic, J. (2008). Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 79(4), 368-376.
26. Keus, S. H., Bloem, B. R., Hendriks, E. J., Bredero-Cohen, A. B., & Munneke, M. (2007). Evidence-based analysis of physical therapy in Parkinson's disease with recommendations for practice and research. *Movement disorders*, 22(4), 451-460.
27. Lana, RC, Álvares, LMRS, Nasciutti-Prudente, C, Goulart, FRP, Teixeira-Salmela, LF, & Cardoso, FE. (2007). Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de parkinson através do PDQ-39. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11(5), 397-402.
28. Levin, N., Karussis, D., & Abramsky, O. (2003). Parkinson's disease associated with myasthenia gravis. *Journal of neurology*, 250(6), 766-767.
29. Llibre Guerra, Juan Carlos, Guerra Hernández, Milagros A, & Perera Miniet, Elianne. (2008). Comportamiento de las enfermedades crónicas no transmisibles en adultos mayores. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 24(4).
30. López Flores, G., Fernández, R., Álvarez, L., Macías, R., Álvarez, E., Maragoto, C., ... & Fermin, C. E. (2003). Subtalantomía selectiva en la enfermedad de Parkinson. Implementación y validación del método de lesión. *Rev Mex Neuroci*, 4(4), 213-226.
31. López-Pérez, Karina, & Duarte-Clíments, Gonzalo. (2014). ¿Riesgo de caídas o miedo a caerse?. *Ene*, 8(3) Recuperado en 04 de agosto de 2016.
32. Lozza, C., Marie, R. M., & Baron, J. C. (2002). The metabolic substrates of bradykinesia and tremor in uncomplicated Parkinson's disease. *Neuroimage*, 17(2), 688-699.
33. Matinolli, M., Korpelainen, J. T., Korpelainen, R., Sotaniemi, K. A., Virranniemi, M., & Myllylä, V. V. (2007). Postural sway and falls in

Parkinson's disease: a regression approach. *Movement Disorders*, 22(13), 1927-1935.

34. Ministerio de Salud. (2010) *Guía Clínica Enfermedad de Parkinson*. Santiago: Minsal.
35. Mioshi E, Dawson K, Mitchell J, Arnold R, Hodges JR. The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2006;21:1078—85.
36. Mitchell SL, Harper DW, Lau A, Bhalte R. Patterns of outcome measurement in Parkinson's disease clinical trials. *Neuroepidemiology* 2000; 19: 100-108.
37. Noguerras, M., & María, A. (2004). *Bases neurofisiológicas del equilibrio postural*.
38. Oliva, Y. R. S., Ortiz, J. R., García, M. V., & Perdomo, M. V. C. (2013). *Hidroterapia en la reeducación de la marcha*. Revisión bibliográfica.
39. Ozinga, S. J., Machado, A. G., Miller Koop, M., Rosenfeldt, A. B., & Alberts, J. L. (2015). Objective assessment of postural stability in Parkinson's disease using mobile technology. *Movement Disorders*, 30(9), 1214-1221.
40. Parkinson, J. (1969). An essay on the shaking palsy. *Archives of Neurology*, 20 (4), 441.
41. Parkinson Study Group. (2004). Levodopa and the progression of Parkinson's disease. *N Engl J Med*, 2004(351), 2498-2508.
42. Palacios, E. L., Macías, A. G., & de Zárate, M. M. O. (2000). Alteraciones de la termorregulación. *emergencias*, 12, 192-207.
43. Parr-Brownlie, L. C., & Hyland, B. I. (2005). Bradykinesia induced by dopamine D2 receptor blockade is associated with reduced motor cortex activity in the rat. *The Journal of neuroscience*, 25(24), 5700-5709.
44. Pérez-de la Cruz, S., Luengo, A. G., & Lambeck, J. (2016). Efectos de un programa de prevención de caídas con Ai Chi acuático en pacientes diagnosticados de parkinson. *Neurología*, 31(3), 176-182.

45. Petzinger, G. M., Fisher, B. E., McEwen, S., Beeler, J. A., Walsh, J. P., & Jakowec, M. W. (2013). Exercise-enhanced neuroplasticity targeting motor and cognitive circuitry in Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 12(7), 716-726.
46. Post, B., Merkus, M. P., De Haan, R. J., & Speelman, J. D. (2007). Prognostic factors for the progression of Parkinson's disease: a systematic review. *Movement disorders*, 22(13), 1839-1851.
47. Rivero Callejas, L. H. (2016). Principios físicos y terapéuticos de la hidrocinésiterapia (Terapia Acuática). *Revista de Investigación e Información en Salud*, 29.
48. Rodríguez Guevara, Camila, & Lugo, Luz Helena. (2012). Validez y confiabilidad de la Escala de Tinetti para población colombiana. *Revista Colombiana de Reumatología*, 19(4), 218-233.
49. Rodríguez Pupo, Jorge Michel, Díaz Rojas, Yuna Viviana, Rojas Rodríguez, Yesenia, Ricardo Rodríguez, Yuniel, & Aguilera Rodríguez, Raúl. (2013). Actualización en enfermedad de Parkinson idiopática. *Correo Científico Médico*, 17(2), 163-177.
50. Roqueta, C., De Jaime, E., Miralles, R., & Cervera, A. M. (2007). Experiencia en la evaluación del riesgo de caídas. Comparación entre el test de Tinetti y el Timed Up & Go. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 42(6), 319-327.
51. Ross, G. W., Petrovitch, H., Abbott, R. D., Nelson, J., Markesbery, W., Davis, D., ... & White, L. R. (2004). Parkinsonian signs and substantia nigra neuron density in decedents elders without PD. *Annals of neurology*, 56(4), 532-539.
52. Sanhueza Parra, Marcela Castro Salas, Manuel & Merino Escobar, José M. (2005). Adultos mayores funcionales: un nuevo concepto en salud. *Ciencia y enfermería*, 11(2), 17-21.
53. Scandalis, T. A., Bosak, A., Berliner, J. C., Helman, L. L., & Wells, M. R. (2001). Resistance training and gait function in patients with Parkinson's disease. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 80(1), 38-43.



54. Schapira, A. H., Bezard, E., Brotchie, J., Calon, F., Collingridge, G. L., Ferger, B. & Obeso, J. A. (2006). Novel pharmacological targets for the treatment of Parkinson's disease. *Nature reviews Drug discovery*, 5(10), 845-854.
55. Schwartzmann, L. (2003). Health-related quality of life: Conceptual aspects. *Ciencenferm*, 2, 9-21.
56. Siderowf, A., & Lang, A. E. (2012). Premotor Parkinson's disease: concepts and definitions. *Movement Disorders*, 27(5), 608-616.
57. da Silva Gama, Z. A., & Gómez-Conesa, A. (2008). Factores de riesgo de caídas en ancianos: revisión sistemática. *Rev Saúde Pública*, 42(5), 946-56. Costos caídas.
58. Smith, Y., & Villalba, R. (2008). Striatal and extrastriatal dopamine in the basal ganglia: an overview of its anatomical organization in normal and Parkinsonian brains. *Movement Disorders*, 23(S3), S534-S547.
59. Tillerson, J. L., Caudle, W. M., Revereon, M. E., & Miller, G. W. (2003). Exercise induces behavioral recovery and attenuates neurochemical deficits in rodent models of Parkinson's disease. *Neuroscience*, 119(3), 899-911.
60. Turner, R. S., Grafton, S. T., McIntosh, A. R., DeLong, M. R., & Hoffman, J. M. (2003). The functional anatomy of parkinsonian bradykinesia. *Neuroimage*, 19(1), 163-179.
61. Uhrbrand, A., Stenager, E., Pedersen, M. S., & Dalgas, U. (2015). Parkinson's disease and intensive exercise therapy—a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of the neurological sciences*, 353(1), 9-19.
62. Urzúa, A. (2010). Calidad de vida relacionada con la salud: Elementos conceptuales. *Revista médica de Chile*, 138(3), 358-365.
63. Varas-Fabra, F., Martín, E. C., de Torres, L. Á. P., Fernández, M. J. F., Moral, R. R., & Berge, I. E. (2006). Caídas en ancianos de la comunidad: prevalencia, consecuencias y factores asociados. *Atención primaria*, 38(8), 450-455.

64. Vingerhoets, F. J., Schulzer, M., Calne, D. B., & Snow, B. J. (1997). Which clinical sign of Parkinson's disease best reflects the nigrostriatal lesion?. *Annals of neurology*, 41(1), 58-64.
65. Vivas, J., Arias, P., & Cudeiro, J. (2011). Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: an open-label pilot study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 92(8), 1202-1210.
66. Volpe, D., Giantin, M. G., Maestri, R., & Frazzitta, G. (2014). Comparing the effects of hydrotherapy and land-based therapy on balance in patients with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot study. *Clinical rehabilitation*, 28(12), 1210-1217.
67. Worth, P. F. (2013). How to treat Parkinson's disease in 2013. *Clinical Medicine*, 13(1), 93-96.
68. Wu, S. S., & Frucht, S. J. (2005). Treatment of Parkinson's Disease. *CNS drugs*, 19(9), 723-743.
69. Yardley L, Beyer N, Hauer K, Kempen G, Piot-Ziegler C, Tood C. Development and initial validation of the falls efficacy scale-international (FES-I). *Age & aging*. 2005; 34: 614-619
70. Zapata, P. O., Mateos, M. Á. A., & Pérez-Jara, J. (2010). Síndrome de temor a caerse en personas mayores de 65 años con mareos de repetición: estudio descriptivo. *Revista Española de Geriatria y Gerontología*, 45(5), 274-277.

## ANEXOS ANEXO I

### I) Protocolo de Ejercicios en medio acuático. Parte 1

**Table 3: Water-Based Program**

Exercise Description (Checklist Code)	Time (min)	Repetition	Progression Criteria	Progression Exercise
...er depth at xiphoid ...ipient walks supported by ...it (d450).	5	-	-	-
...unine, lying with flotation ...otherapist stands at the ...ipant holding 1 hand and ...ts the arm while ...trunk bends to the opposite	5	4/each arm	-	-
...t begins initially sitting on ...the arms on the pool edge ...ie lower limb from side to ...ovement is repeated with ...st support (facing and not ...siotherapist) (s740, s760).	5	-	-	-
...tion as above, but the ...ovement is from front to ...the movement is repeated ...parapist support (facing and ...physiotherapist) (s740,	5	As often as possible within the time	Repeat successfully the TR 90° 3 consecutive times	-
...ipant begins in sitting ...ss to supine position ...ROM and with ...st support (s760).	5	-	-	c.1) TR (going back to the edge)

I) Protocolo de Ejercicios en medio acuático. Parte 2

<p>Balance control on standing changing lower limb position (s750, s760).</p>	<p>5</p>	<p>As often as possible within the time</p>	<p>To maintain the position for 30s safely</p>	<p>a.1.) Maintain balance control with water turbulence created by physiotherapist</p> <p>b.2.) Maintain standing position on a balance plate</p>
<p>Balance control with 1 leg resting on a (s750, s760)</p>	<p>5</p>	<p>As often as possible within the time</p>	<p>Repeat the exercise 3 consecutive times successfully.</p>	<p>a.1.) Reaching forward with step-ups</p> <p>b.1.) Sitting and standing with breaks</p>
<p>Reaching forward, right and left actions: In standing position, taking a step from hand of physiotherapist and resting it in a stick in front of him (d440, d440, s750, s760).</p>	<p>5</p>	<p>As often as possible within the time</p>	<p>Repeat the exercise 3 consecutive times successfully.</p>	<p>a.1.) Reaching forward with step-ups</p> <p>b.1.) Sitting and standing with breaks</p>
<p>Balance control on standing changing lower limb position (s750, s760).</p>	<p>5</p>	<p>As often as possible within the time</p>	<p>To maintain the position for 30s safely</p>	<p>a.1.) Reaching forward with step-ups</p> <p>b.1.) Sitting and standing with breaks</p>

## **ANEXO II**

- II) Falls Efficacy Scale-International (FES-I)

		Not at all concerned 1	Somewhat concerned 2	Fairly concerned 3	Very concerned 4
1	Cleaning the house				
2	Getting dressed or undressed				
3	Preparing simple meals				
4	Taking a bath or shower				
5	Going to the shop				
6	Getting in or out of a chair				
7	Going up or down stairs				
8	Walking around in the neighborhood				
9	Reaching for something above your head or on the ground				
10	Going to answer the telephone before it stops ringing				
11	Walking on a slippery Surface				
12	Visiting a friend or relative				
13	Walking in a place with crowds				
14	Walking on an uneven Surface				
15	Walking up or down a slope				
16	Going out to a social event				
SUBTOTAL					
TOTAL		/64 puntos			

(Yardley y col., 2005)

### ANEXO III

III) Unified Parkinson's Disease Rating Scale (UPDRS) Parte III

0	Normal.
1	Perdida discreta de expresión, dicción y/o volumen.
2	Monótono, farfullado, pero comprensible; moderadamente alterado.
3	Muy alterado, difícil de comprender
4	Ininteligible.

**EXPLORACIÓN DE ASPECTOS MOTORES**

**LENGUAJE**

**EXPRESION FACIAL**

0	Normal
1	Mínima hipomimia, podría ser una cara inexpresiva (cara de póker) normal.
2	Disminución discreta, pero claramente anormal, de la expresión facial.
3	Hipomimia moderada; labios separados la mayor parte del tiempo.
4	Cara "de máscara" o expresión fija con pérdida acusada o completa de la expresión facial; labios separados más de 6 mm.

**TEMBLOR DE REPOSO EN MMSS**

0	Ausente.
1	Discreto e infrecuentemente presente.
2	Discreto en amplitud y persistente, o de amplitud moderada pero presente solo de forma intermitente.
3	De amplitud moderada y presente la mayor parte del tiempo.
4	De gran amplitud y presente la mayor parte del tiempo.

### **TEMBLOR DE REPOSO EN MMII**

0	Ausente
1	Discreto e infrecuentemente presente
2	Discreto en amplitud y persistente, o de amplitud moderada pero presente solo de forma intermitente.
3	De amplitud moderada y presente la mayor parte del tiempo.
4	De gran amplitud y presente la mayor parte del tiempo.

### **TEMBLOR DE ACCION O POSTURAL DE LAS MANOS**

0	Ausente
1	Leve; presente en la acción.
2	De amplitud moderada; presente con acción.
3	De amplitud moderada al mantener la postura en el aire; así como la acción.
4	De gran amplitud; interfiere la alineación.

### **RIGIDEZ AXIAL: (valorada según el movimiento pasivo de las grandes articulaciones, con el paciente relajado y sentado)**

0	Ausente
1	Discreta o detectable solamente cuando se activa por movimientos en espejo o de otro tipo.
2	Discreta a moderada.
3	Intensa pero se consigue con facilidad el movimiento en toda su amplitud.
4	Muy intensa; la amplitud del movimiento se logra con dificultad.



**RIGIDEZ EN MMSS: (valorada según el movimiento pasivo de las grandes articulaciones, con el paciente relajado y sentado. No considerar la rigidez “en rueda dentada”)**

0	Ausente
1	Discreta o detectable solamente cuando se activa por movimientos en espejo o de otro tipo.
2	Discreta a moderada.
3	Intensa pero se consigue con facilidad el movimiento en toda su amplitud.
4	Muy intensa; la amplitud del movimiento se logra con dificultad.

**RIGIDEZ EN MMII: (Valorada según el movimiento pasivo de las grandes articulaciones, con el paciente relajado y sentado. No considerar la rigidez “en rueda dentada”)**

0	Ausente
1	Discreta o detectable solamente cuando se activa por movimientos en espejo o de otro tipo.
2	Discreta a moderada.
3	Intensa pero se consigue con facilidad el movimiento en toda su amplitud.
4	Muy intensa; la amplitud del movimiento se logra con dificultad.

**GOLPETEO DE LOS DEDOS. (El paciente golpea el pulgar con el índice en rápida sucesión y con la mayor amplitud posible; realizar con cada mano por separado)**

0	Normal.
1	Enlentecimiento discreto y /o reducción de la amplitud (11 a 14/5 segundos)
2	Moderadamente alterado. Fatigado de manera evidente y precoz. Puede haber detenciones ocasionales en el movimiento (7 a 10/5 segundos)
3	Muy alterado. Frecuentemente titubeos al iniciar los movimientos o detenciones mientras se realiza el movimiento (3 a 6/5 segundos).
4	Apenas puede realizar la acción (0 a 2/5 segundos).

**MOVIMIENTOS ALTERNANTES CON LAS MANOS. (El paciente abre y cierra las manos rápida sucesión con la mayor amplitud posible).**

0	Normal.
1	Discreto enlentecimiento y/o reducción de la amplitud.
2	Alteración moderada. Fatigoso de manera evidente y precoz. Puede haber detenciones ocasionales en el movimiento.
3	Muy alterados. Frecuentes titubeos al iniciar los movimientos o detenciones mientras se realizan los movimientos.
4	Apenas puede realizarlos.

**MOVIMIENTOS RAPIDOS ALTERNANTES DE MMSS. (Movimientos de pronación-supinación de las manos, en sentido vertical, con la mayor amplitud posible y simultáneamente con ambas manos):**

0	Normal.
1	Discreto enlentecimiento y/o reducción de la amplitud.
2	Alteración moderada. Fatigoso de manera evidente y precoz. Puede haber detenciones ocasionales en el movimiento.
3	Muy alterados. Frecuentes titubeos al iniciar los movimientos o detenciones mientras se realizan los movimientos.
4	Apenas puede realizarlos.

**AGILIDAD CON LOS MMII. (El paciente golpea con el talón en rápida sucesión levantando el pie entero del suelo; la amplitud del movimiento debe ser alrededor de 7.5 cm.)**

0	Normal.
1	Discreto enlentecimiento y/o reducción de la amplitud.
2	Moderadamente alterada. Fatigosa de manera evidente y precoz. Puede haber ocasionales detenciones en el movimiento.
3	Muy alterados. Frecuentes titubeos al iniciar los movimientos o detenciones mientras se realizan los movimientos.
4	Apenas puede realizarlos.

**LEVANTARSE DE LA SILLA. (El paciente intenta levantarse de una silla de madera o metal de respaldo recto, con los brazos cruzados ante el pecho):**

0	Normal.
1	Lento, o puede necesitar más de un intento.
2	Tiene que impulsarse con los brazos en la silla.
3	Tiende a caer hacia atrás y puede tener que intentarlo más de una vez, pero puede conseguirse sin ayuda.
4	Incapaz de levantarse sin ayuda.

## **POSTURA**

0	Erecta normal
1	Postura no muy erecta, discretamente encorvada; podía ser normal en una persona mayor.
2	Postura moderadamente encorvada, claramente anormal. Puede inclinarse discretamente a un lado.
3	Postura muy encorvada, con cifosis. Puede inclinarse moderadamente a un lado.
4	Flexión marcada con alteración postural extrema.

## MARCHA

0	Normal.
1	Camina lentamente; pueden arrastrar los pies, con paso corto, pero sin festinación ni propulsión.
2	Camina con dificultad, pero no requiere ayuda o muy escasa. Puede haber festinación, pasos cortos o propulsionados.
3	Trastornos graves de la marcha que requieren ayuda.
4	No puede caminar, incluso con ayuda.

## ESTABILIDAD POSTURAL

0	Normal.
1	Retropulsión, pero se recupera sin ayuda.
2	Ausencia de respuesta postural; se caería si no le sujetara el examinador.
3	Muy inestable; tiende a perder el equilibrio espontáneamente.
4	Incapaz de permanecer en pie sin ayuda.

## BRADIQUINESIA E HIPOQUINESIA. (Combina lentitud, titubeo, disminución del braceo, pequeña amplitud y pobreza de movimiento, en general.):

0	No hay.
1	Mínima lentitud que da al movimiento un carácter deliberado; podría ser normal en algunas personas. Amplitud posiblemente reducida.
2	Lentitud y pobreza de movimientos, en grado leve, que es claramente anormal. Como alternativa, cierto grado de reducción en la amplitud.
3	Lentitud, pobreza o pequeña amplitud de movimientos moderada.
4	Lentitud, pobreza o pequeña amplitud de movimientos marcada.

(Fahn y col, 1987)

## ANEXO IV

### IV) Cuestionario de Calidad de Vida para Enfermedad de Parkinson (PDQ-39).

**COMO CONSECUENCIA DE LA ENFERMEDAD DE PARKINSON,**  
**¿Con qué frecuencias ha tenido durante el último mes los siguientes problemas o sentimientos? Por favor, marque una casilla para cada respuesta. (Lana et al., 2007)**

	Nunca	Ocasional mente, rara vez	Alguna s veces,	Frecuentem ente, a menudo	incapaz de hacerlo
1. Dificultad para realizar las actividades de ocio que le gustaría hacer					
2. Dificultad para realizar tareas de la casa (por ejemplo, efectuar reparaciones, cocinar, ordenar cosas, decorar, limpieza,...)					
3. Dificultad para cargar con paquetes o las bolsas de la compra					
4. Problemas para caminar una distancia de unos 750 metros					
5. Problemas para caminar unos 100 metros					
6. Problemas para dar una vuelta alrededor de casa con tanta facilidad como le gustaría					
7. Problemas para moverse en sitios públicos					

8. Necesidad de que alguien le acompañara cuando salía a la calle					
9. Sensación de miedo o preocupación por si se caía en público					
10. Permanecer confinado en casa más tiempo del que usted desearía					
11. Dificultades para su aseo personal					
12. Dificultades para vestirse solo					
13. Problemas para abotonarse la ropa o atarse los cordones de los zapatos					
14. Problemas para escribir con claridad					
15. Dificultad para cortar los alimentos.					
16. Dificultades para sostener un vaso o una taza sin derramar el contenido.					
17. Sensación de depresión					
18. Sensación soledad y aislamiento					
19. Sensación de estar lloroso o con ganas de llorar					
20. Sensación de enfado o amargura					

21. Sensación de ansiedad o nerviosismo					
22. Preocupación acerca de su futuro					
23. Tendencia a ocultar su Enfermedad de Parkinson a la gente					
24. Evitar situaciones que impliquen comer o beber en público					
25. Sentimiento de vergüenza en público debido a tener la Enfermedad de Parkinson					
26. Sentimiento de preocupación por la reacción de otras personas hacia usted					
27. Problemas en las relaciones personales con las personas íntimas					
28. Falta de apoyo de su esposo/a o pareja de la manera que usted necesitaba (Si usted no tiene esposo/a o pareja marque esta casilla, por favor) <input type="checkbox"/>					
29. Falta de apoyo de sus familiares o amigos íntimos de la manera que usted necesitaba					
30. Quedarse inesperadamente dormido durante el día					

31. Problemas para concentrarse; por ejemplo, cuando lee o ve la televisión					
32. Sensación de que su memoria funciona mal.					
33. Alucinaciones o pesadillas inquietantes					
34. Dificultad al hablar					
35. Incapacidad para comunicarse adecuadamente con la gente					
36. Sensación de que la gente le ignora					
37. Calambres musculares o espasmos dolorosos					
38. Molestias o dolores en las articulaciones o en el cuerpo					
39. Sensaciones desagradables de calor o frío					

(Lana et al., 2007)



## ANEXO V

### V) Berg Balance Scale (BBS)

#### **DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN**

**INSTRUCCIONES:** Por favor, levántese. Intente no ayudarse de las manos.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	Capaz de levantarse sin usar las manos y de estabilizarse independientemente
3	Capaz de levantarse independientemente usando las manos
2	Capaz de levantarse usando las manos tras varios intentos
1	Necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse
0	Necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse

#### **BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA**

**INSTRUCCIONES:** Por favor, permanezca de pie durante dos minutos sin agarrarse.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	capaz de estar de pie durante 2 minutos de manera segura
3	capaz de estar de pie durante 2 minutos con supervisión
2	capaz de estar de pie durante 30 segundos sin agarrarse
1	necesita varios intentos para permanecer de pie durante 30 segundos sin agarrarse
0	incapaz de estar de pie durante 30 segundos sin asistencia

***Si un paciente es capaz de permanecer de pie durante 2 minutos sin agarrarse, puntúa 4 para el ítem de sedestación sin agarrarse y se pasa directamente al ítem 4.***

**SEDESTACIÓN SIN APOYAR LA ESPALDA, PERO CON LOS PIES SOBRE EL SUELO O SOBRE UN ESCALÓN O TABURETE.**

**INSTRUCCIONES:** Por favor, siéntese con los brazos junto al cuerpo durante 2 min.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	capaz de permanecer sentado de manera segura durante 2 minutos
3	capaz de permanecer sentado durante 2 minutos bajo supervisión
2	capaz de permanecer sentado durante 30 segundos
1	capaz de permanecer sentado durante 10 segundos
0	incapaz de permanecer sentado sin ayuda durante 10 segundos

**DE BIPEDESTACIÓN A SEDESTACIÓN**

**INSTRUCCIONES:** Por favor, siéntese.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	se sienta de manera segura con un mínimo uso de las manos
3	controla el descenso mediante el uso de las manos
2	usa la parte posterior de los muslos contra la silla para controlar el descenso
1	se sienta independientemente, pero no controla el descenso
0	necesita ayuda para sentarse

## **TRANSFERENCIAS**

**INSTRUCCIONES:** Prepare las sillas para una transferencia en pivot. Pida al paciente de pasar primero a un asiento con apoyabrazos y a continuación a otro asiento sin apoyabrazos. Se pueden usar dos sillas (una con y otra sin apoyabrazos) o una cama y una silla.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	capaz de transferir de manera segura con un mínimo uso de las manos
3	capaz de transferir de manera segura con ayuda de las manos
2	capaz de transferir con indicaciones verbales y/o supervisión
1	necesita una persona que le asista
0	Necesita dos personas que le asistan o supervisen la transferencia para que sea segura.

## **BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA CON OJOS CERRADOS**

**INSTRUCCIONES:** Por favor, cierre los ojos y permanezca de pie durante 10 seg.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	capaz de permanecer de pie durante 10 segundos de manera segura
3	capaz de permanecer de pie durante 10 segundos con supervisión
2	capaz de permanecer de pie durante 3 segundos
1	incapaz de mantener los ojos cerrados durante 3 segundos pero capaz de permanecer firme
0	necesita ayuda para no caerse

**PERMANECER DE PIE SIN AGARRARSE CON LOS PIES JUNTOS.**

INSTRUCCIONES: Por favor, junte los pies y permanezca de pie sin agarrarse.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	capaz de permanecer de pie con los pies juntos de manera segura e independiente durante 1 minuto
3	capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente durante 1 minuto con supervisión
2	capaz de permanecer de pie con los pies juntos independientemente, pero incapaz de mantener la posición durante 30 segundos
1	necesita ayuda para lograr la postura, pero es capaz de permanecer de pie durante 15 segundos con los pies juntos
0	Necesita ayuda para lograr la postura y es incapaz de mantenerla durante 15 segundos.

**LLEVAR EL BRAZO EXTENDIDO HACIA DELANTE EN BIPEDESTACIÓN**

INSTRUCCIONES: Levante el brazo a 90 grados. Estire los dedos y llévelo hacia delante todo lo que pueda (El examinador coloca una regla al final de los dedos cuando el brazo está a 90 grados. Los dedos no deben tocar la regla mientras llevan el brazo hacia adelante. Se mide la distancia que el dedo alcanza mientras el sujeto está lo más inclinado hacia adelante. Cuando es posible, se pide al paciente que use los dos brazos para evitar la rotación del tronco).

PUNTAJE OBTENIDO	
4	puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm (10 pulgadas)
3	puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm (5 pulgadas)

2	puede inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm (2 pulgadas)
1	se inclina hacia delante pero requiere supervisión
0	pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda

### **EN BIPEDESTACIÓN, RECOGER UN OBJETO DEL SUELO**

INSTRUCCIONES: Recoger el objeto (zapato/zapatilla) situado delante de los pies.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	capaz de recoger el objeto de manera cómoda y segura
3	capaz de recoger el objeto pero requiere supervisión
2	incapaz de coger el objeto pero llega de 2 a 5cm (1-2 pulgadas) del objeto mantiene el equilibrio de manera independiente
1	incapaz de recoger el objeto y necesita supervisión al intentarlo
0	incapaz de intentarlo o necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer

### **EN BIPEDESTACIÓN, GIRAR PARA MIRAR ATRÁS SOBRE LOS HOMBROS (DERECHO E IZQUIERDO)**

INSTRUCCIONES: Gire para mirar atrás a la izquierda. Repita lo mismo a la derecha. El examinador puede sostener un objeto por detrás del paciente al que pueda mirar para favorecer un mejor giro.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	mira hacia atrás desde los dos lados y desplaza bien el peso cuerpo
3	mira hacia atrás desde un solo lado, en el otro lado presenta un menor desplazamiento del peso del cuerpo
2	gira hacia un solo lado pero mantiene el equilibrio
1	necesita supervisión al girar
0	Necesita asistencia para no perder el equilibrio o caer.

### **GIRAR 360 GRADOS**

INSTRUCCIONES: Dar una vuelta completa de 360 grados. Pausa. A continuación repetir lo mismo hacia el otro lado.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	capaz de girar 360 grados de una manera segura en 4 segundos o menos
3	capaz de girar 360 grados de una manera segura sólo hacia un lado en 4 segundos o menos
2	capaz de girar 360 grados de una manera segura, pero lentamente
1	necesita supervisión cercana o indicaciones verbales
0	necesita asistencia al girar

### **COLOCAR ALTERNATIVAMENTE LOS PIES EN UN ESCALÓN O TABURETE ESTANTOD EN BIPEDESTACIÓN SIN AGARRARSE**

INSTRUCCIONES: Sitúe cada pie alternativamente sobre un escalón/taburete. Repetir la operación 4 veces para cada pie.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	capaz de permanecer de pie de manera segura e independiente y completar 8 escalones en 20 segundos
3	capaz de permanecer de pie de manera independiente y completar 8 escalones en >20 segundos
2	capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión
1	Capaz de completar >2 escalones necesitando una mínima asistencia.

0	necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo
---	---

### **BIPEDESTACIÓN CON LOS PIES EN TANDEM**

INSTRUCCIONES: (Demostrar al paciente)

Sitúe un pie delante del otro. Si piensa que no va a poder colocarlo justo delante, intente dar un paso hacia delante de manera que el talón del pie se sitúe por delante del zapato del otro pie. (para puntuar 3 puntos, la longitud del paso debería ser mayor que la longitud del otro pie y la base de sustentación debería aproximarse a la anchura del paso normal del sujeto)

PUNTAJE OBTENIDO	
4	capaz de colocar el pie en tándem independientemente y sostenerlo durante 30 segundos
3	capaz de colocar el pie por delante del otro de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
2	capaz de dar un pequeño paso de manera independiente y sostenerlo durante 30 segundos
1	necesita ayuda para dar el paso, pero puede mantenerlo durante 15 segundos
0	pierde el equilibrio al dar el paso o al estar de pie.

### **MONOPEDESTACIÓN**

INSTRUCCIONES: Monopedestación sin agarrarse.

PUNTAJE OBTENIDO	
4	capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 segundos.

3	capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 segundos.
2	capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 o más segundos
1	intenta levantar la pierna, incapaz de sostenerla 3 segundos, pero permanece de pie de manera independiente
0	incapaz de intentarlo o necesita ayuda para prevenir una caída

(Berg y col., 1995)

## ANEXO VI

### VI) Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (**ACE-R**)

(Mioshi y col, 2006)

### ORIENTACION

TEMPORAL			ESPACIAL		
Año:			País:		
Estación:			Ciudad:		
Mes:			Barrio:		
Fecha*:			Lugar:		
Día:			Piso*:		
TOTAL		____/5	TOTAL		____/5

\*Tolerancia para fecha y piso: +/- 2.

Cambio de Estación: si el paciente dice la estación que acaba de finalizar, preguntar. ¿Qué otra estación podría ser?

### ATENCIÓN Y CONCENTRACION



- 1) Decir al sujeto: **“Voy a decirle 3 palabras y quiero que las repita cuando yo termine de decirlas”**.
- Decir: **PELOTA, BANDERA, ARBOL**.
  - Luego de que el sujeto las repita decir: **“Trate de recordarlas porque se las voy a volver a preguntar después”**.
  - Si no repite las tres, probar 2 veces más (puntúe solo el primer intento, 1 punto por palabra correcta repetida).

**PELOTA                      BANDERA                      ARBOL                      \_\_\_\_\_/3**

Registre el n° de ensayos: \_\_

- 2) Preguntar al sujeto: **“cuánto es 100 menos 7?”**
- Luego de que el sujeto responda, pídale que reste otros 7 hasta un total de 5 restas.
  - Si el sujeto se equivoca, continúe desde el valor respondido. Por el sujeto. (ej. 93, 84, 77, 70, 63 score 4).
  - Otorgar 1 punto solo a las tres respuestas correctas.  
**(100 – 7) 93 – 86 – 79 – 72 – 65**
  - Pedir al sujeto que deletree la palabra “mundo”. Luego pedirle que lo haga al revés. El score es el número de letras en el orden correcto. Siempre tomar el deletreo independientemente del resultado de la tarea anterior.

**O D N U M**

/5

**Tener en cuenta el mejor score de las dos pruebas**

## MEMORIA

- 1) Decir al sujeto:

- “¿podría decirme las tres palabras que le pedí que repita y recuerde?”
- Puntear 1 punto por cada respuesta correcta.

PELOTA                      BANDERA                      ARBOL                      \_\_\_\_\_/3

## 2) Memoria Anterograda:

Decir al sujeto: “Voy a decirle el nombre de una persona con su dirección y pedirle que la repita después de mí. Vamos a hacerlo 3 veces, para que pueda aprenderlo. Luego se la volveré a preguntar.”

	1er. Trial	2do. trial	3ro. Trial
Luis Reyes			
Pedro Montt 420			
Reñaca			
Viña del Mar			

Si el paciente empieza a repetir junto con examinador pedirle que espere hasta que haya terminado el examinador. Otorgar 1 punto por cada elemento recordado correctamente. Luego de puntuar el primer trial, repita las instrucciones y realice la tarea dos veces exactamente de la misma manera.

Registrar la puntuación en cada trial.

Para sacar el score solo cuenta el 3er. Trial

/7
----

## 3) Memoria Retrógrada: “Dígame el nombre completo del”:

Presidente Actual	
De la mujer que fue presidente en Chile	
Papa	

Presidente estadounidense asesinado en la década del 60	
---	--

Otorgar 1 punto por cada respuesta correcta y registre los errores. Si solo dice el apellido también se puntúa como correcto.

/4
----

### FLUENCIA VERBAL

#### 1) Letras:

Pedir al sujeto: "Voy a decirle una letra del abecedario y quisiera que usted generara/dijera la mayor cantidad de palabras que pueda con esa letra, pero que no sean nombres propios de persona o lugares. ¿Está listo? Tiene un minuto y la letra es P."

#### 2) Categoría:

Decir al sujeto: "Ahora nombre todos los animales que pueda, comenzando con cualquier letra."

P	>1 7	14 – 17	11 – 13	8 – 10	6 – 7	4 – 5	3 – 4	<3
Animales	>2 1	17 – 21	14 – 16	11 – 13	9 – 10	7 – 8	5 – 6	<5
Score	7	6	5	4	3	2	2	0

Registrar el número total de respuestas. Para calcular el Score otorgar 1 punto por cada respuesta correcta y excluir toda repetición. Ingresar a Scale Score utilizando la tabla como se muestra anteriormente. Scale Score (0-7): Tipos de error: perseveraciones e intrusiones.

### LENGUAJE:

- 1) Compresión A: mostrar al paciente la siguiente instrucción y pedirle: "lea y obedezca lo siguiente."

CIERRE LOS OJOS

/1

- 2) Compresión B (3 ordenes): dar al sujeto un papel y decirle:
- **"Tome este papel con su mano derecha. Dóblelo por la mitad. Luego póngalo en el suelo."**
  - Otorgar 1 punto por cada orden correctamente realizada.

/3

- 3) Escritura: Pedir al sujeto:

- **"Piense una oración y escriba en estos regiones."**

- Si refiere no poder, sugerirle un tópico: por ejemplo del clima, de la jornada.
- Otorgar 1 punto si la oración es escrita correctamente (sujeto-verbo-predicado) y si tiene sentido. No se considera correcto oraciones del tipo: Feliz cumpleaños, Lindo día.

/1

- 4) **Repetición (palabras simples):** pedir al sujeto que repita cada una de las siguientes palabras después que yo las diga.
- Puntúe 2 si están todas correctas.
  - 1 si 3 fueron correctas
  - 0 si solo se leyeron 2 correctas o menos

HIPOPOTAMO	
EXCENTRICIDAD	
ININTELIGIBLE	
ESTADISTICO	
	_____/2

- 5) Repetición (de frases): Pedir al sujeto: **“Repita cada una de las siguientes frases después de mí.”**
- Permitir una sola repetición.

El flan tiene frutillas y frambuesas	_____/1
La orquesta tocó y la audiencia la aplaudió	_____/1

- 6) Denominación: Mostrar al sujeto los 12 siguientes dibujos y pedirle que nombre cada uno de ellos.
- Registrar las respuestas y los errores. Otorgar 1 punto por cada respuesta correcta.
  - Permitir los sinónimos (por ejemplo: tonel pequeño por barril, dromedario por camello, etc.)

- 7) Comprensión C: usando las figuras anteriores, pida al sujeto:
- Señale cuál se asocia con la monarquía.
  - Señale cuál es un marsupial.
  - Señale cuál se puede encontrar en la Antártica.
  - Señale cuál se relaciona con la náutica (navegación).

- 8) Lectura (Irregular):
- Pedir al sujeto que **lea cada una de las siguientes palabras** y mostrarle al paciente las mismas.
- Otorgar 1 punto si todas las palabras son leídas correctamente.

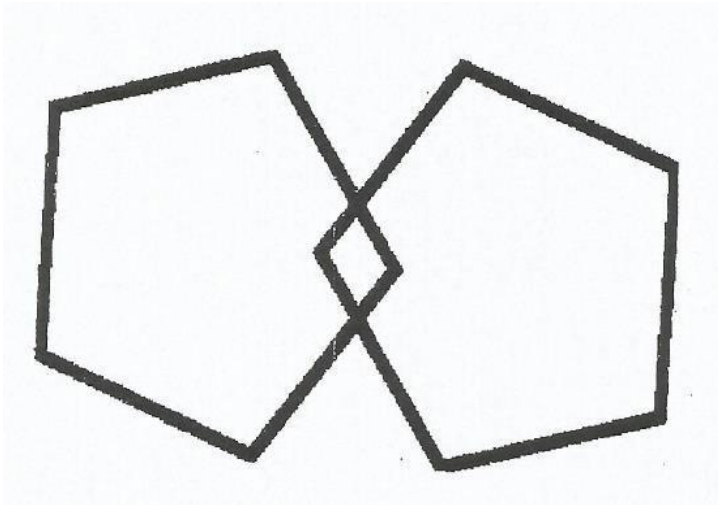
● **Jazz**

- Lasagna

- Jean
- Hippie
- Jumbo

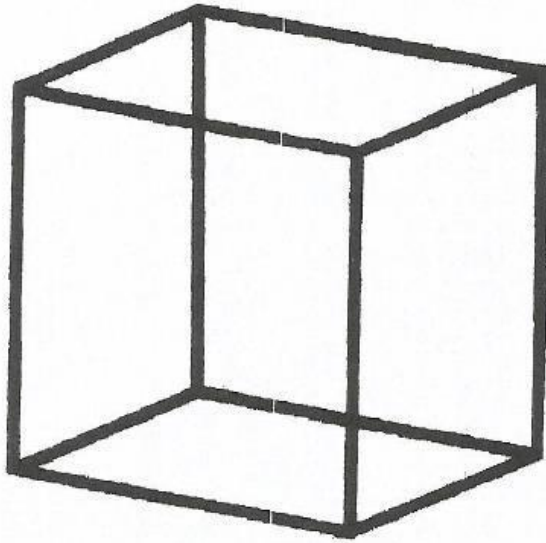
### HABILIDADES VISUO ESPACIALES

- 1) **Pentágonos superpuestos:** mostrar la siguiente figura y pedirle:
- “Copie este diagrama en el espacio provisto”.
  - Puntuar con 1 punto si la copia es correcta.



/1

- 2) **Cubo:** mostrar al paciente la figura (cubo) y pedirle que copie este diagrama en el espacio provisto. Puntuar según guía.

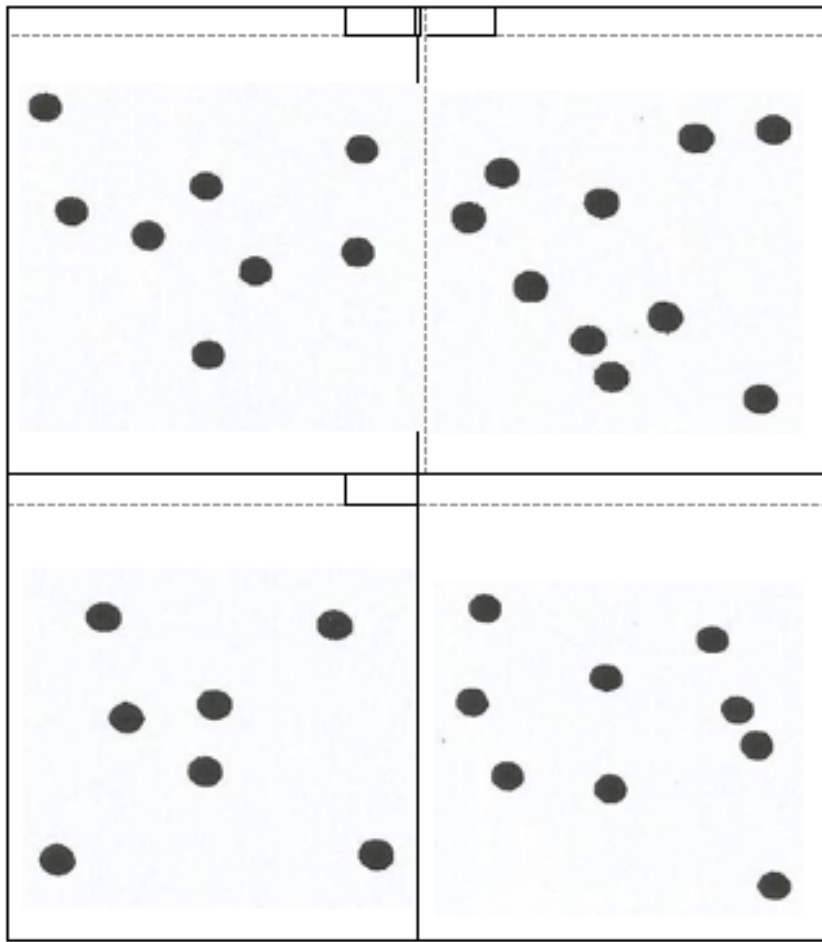


/2

3) **Reloj:** Pedir al paciente que dibuje un reloj con los números y las agujas indicando que son las **10:05hs.**

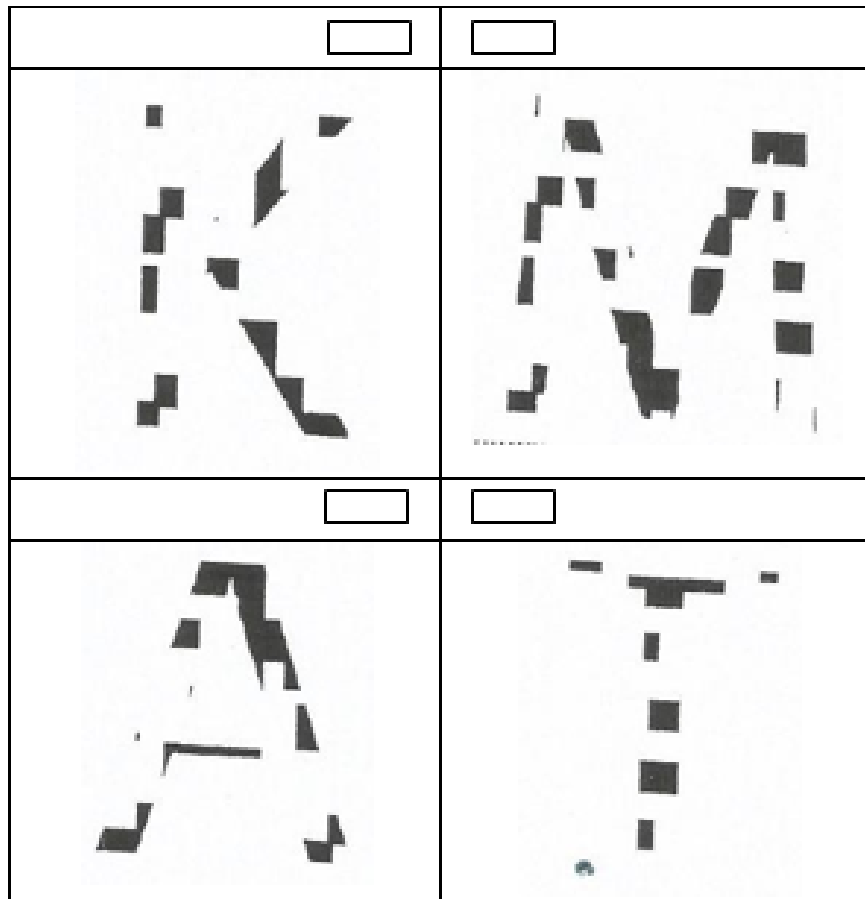
- Otorgue 1 punto por el círculo correcto, por la enumeración correcta (0-2) y por la posición correcta de las agujas (0 a2)

4) Pedirle al sujeto que cuente los puntos sin señalarlos.





5) Pedirle al sujeto que identifique las letras



### DELEYED MEMORIA

En este ítem se deberá chequear el deleyed.

- Decirle al sujeto: “¿Puede usted decirme el nombre y la dirección que repetimos al principio?”
- Registrar la puntuación, scores y errores.

Luis Reyes	_____
Pedro Montt 420	_____
Reñaca	_____
Viña del Mar	_____

/7

### RECONOCIMIENTO

Esta test solo debe realizarse si el sujeto no recordó todos los ítems en el subtest anterior. Si todos los ítems fueron recordados correctamente, no realice el test y puntúa 5. Si solo una parte fue recordada en el subtest anterior comience marcando con una tilde los datos recordados. Luego testee los ítems no recordados diciendo:

- “**Bueno, le voy a dar algunas pistas: el hombre se llamaba X,Y O Z y así sucesivamente.**”
- Cada ítem reconocido cuenta un punto que se suma a los puntos recordados originalmente.

Luis Reyes	Lucas Reyes	<b>Luis Reyes</b>	Luis Roman
Pedro Montt 420	Pedro Marin	Pablo Montero	<b>Pedro Montt</b>
Reñaca	Concón	<b>Reñaca</b>	Retiro
Viña del Mar	<b>Viña del Mar</b>	Villa Alemana	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;">/5</div> Villarrica

### ANEXO VII

VII) Test de Tinetti (Marcha y Equilibrio)

TINETTI – EVALUACION DE LA MARCHA		Ptos.		
El paciente permanecerá de pie con el examinador, caminar por el pasillo o habitación (unos 8 metros) a paso normal				
Iniciación de la marcha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Algunas vacilaciones o múltiples intentos para empezar.</li> <li>- No vacila.</li> </ul>	0 1		
Longitud y altura de paso	Movimiento pie derecho	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No sobrepasa al pie izquierdo. Con el paso.</li> <li>- Sobrepasa al pie izquierdo.</li> </ul>	0 1	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- El pie derecho, no se separa completamente del suelo con el paso.</li> <li>- El pie derecho, se separa completamente del suelo.</li> </ul>	0 1	
	Movimiento pie izquierdo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No sobrepasa al pie derecho, con el paso.</li> <li>- Sobrepasa al pie derecho.</li> </ul>	0 1	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- El pie izquierdo, no se separa completamente del suelo con el paso.</li> <li>- El pie izquierdo, se separa completamente del suelo.</li> </ul>	0 1	
Simetría del paso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La longitud de los pasos con los pies izquierdo y derecho, no es igual.</li> <li>- La longitud parece igual.</li> </ul>	0 1		
Fluidez del paso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paradas entre los pasos.</li> <li>- Los pasos parecen continuos.</li> </ul>	0 1		
Traectoria (observar el trazado que realiza uno de los pies durante tres metros)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desviación grave de la trayectoria.</li> <li>- Leve/moderada desviación o usa ayudas para mantener la trayectoria.</li> <li>- Sin desviación o uso de ayudas.</li> </ul>	0 1 2	
		Tronco	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Balanceo marcado o uso de ayudas.</li> <li>- No se balancea al caminar pero flexiona las rodillas o la espalda, o separa los brazos al caminar.</li> <li>- No se balancea ni flexiona ni usa otras ayudas al caminar.</li> </ul>	0 1 2
			Postura al caminar	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Talones separados.</li> <li>- Talones casi juntos al caminar.</li> </ul>
Puntaje Total Evaluación Marcha (12)				

(Roqueta et al., 2007)

TINETTI - EVALUACION DEL EQUILIBRIO		Ptos.
El paciente permanece sentado en una silla rígida sin apoyo brazos. Se realizan las siguientes maniobras.		
Equilibrio sentado	- Se inclina o desliza en la silla.	0
	- Se mantiene seguro.	1
Levantarse	- Incapaz sin ayuda.	0
	- Capaz pero usa los brazos para ayudarse.	1
	- Capaz sin usar los brazos.	2
Intentos para levantarse	- Incapaz sin ayuda,	0
	- Capaz pero necesita más de un intento.	1
	- Capaz de levantarse en un intento.	2
Equilibrio Inmediato (5) al levantarse	- Incapaz sin ayuda.	0
	- Capaz utilizando los brazos como ayuda.	1
	- Capaz sin utilizar los brazos.	2
Equilibrio en bipedestación	- Inestable.	0
	- Estable con apoyo amplio (talones separados más de 10 cm) y usa bastón u otros apoyos.	1
	- Estable sin andador u otros apoyos.	2
Empujar (el paciente en bipedestación con el tronco erecto y los pies tan juntos como sea posible). El examinador empuja suavemente en el esternón del paciente con la palma de la mano tres veces. - Empieza a caerse. - Se tambalea, se agarra, pero se mantiene. - Estable.		0
		1
		2
Ojos cerrados	- Inestable.	0
	- Estable.	1
Vuelta de 360°	- Pasos discontinuos.	0
	- Continuos.	1
	- Inestable (se tambalea, o agarra)	0
	- Estable	1
Sentarse	- Inseguro, calcula mal la distancia, cae en la silla.	0
	- Usa los brazos o el movimiento es brusco.	1
	- Seguro, movimiento suave.	2
Puntaje Total Evaluación Equilibrio (16)		

(Roqueta et al., 2007)

## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES

El propósito del presente documento es invitarlo a participar en el estudio “Efectos de un Protocolo de Ejercicio realizados en medio acuático sobre aspectos motores y calidad de vida en pacientes con Enfermedad de Parkinson en estadio II.” La investigadora principal es la profesora Klga. Pamela Soto Droguett, junto a las alumnas tesisistas de cuarto año: Srtas. Francisca Muñoz González-Victoria Bugeño Carranza. Como parte de equipo co-investigador estará acompañando esta investigación el Neurólogo Dr. Julio Riquelme Alcázar, patrocinado por el Servicio de Neurología del Hospital Carlos Van Buren. . Para que usted pueda tomar una decisión informada, le explicaremos a continuación cuáles serán los procedimientos involucrados en la ejecución de la investigación, así como en qué consistiría su participación:

La terapia acuática se realizará a partir de Octubre a Diciembre de 2016 en la piscina Aquafit ubicada en calle Los Plátanos 1943 Miraflores, Viña del Mar. Se quiere comprobar los beneficios que tiene la terapia acuática sobre las habilidades motrices en pacientes diagnosticados con Enfermedad de Parkinson (EP), aprovechando los beneficios que brinda este medio de trabajo terapéutico. Este medio entrega un ambiente grato y seguro en donde podrán realizar ejercicios que generen el menor impacto físico sobre columna y articulaciones, con posibilidad de modificar sus rangos de movilidad y desafiar a mejorar su control postural en diferentes posicionamientos, por medio del apoyo de ejercicios específicos para el mejoramiento de este control.

Su participación consiste en una primera evaluación a través de un test que mide capacidad de comprensión a las instrucciones entregadas, además se evaluarán habilidades como el equilibrio y la marcha. Esta evaluación durará aproximadamente una hora. Si los resultados del test lo indican, la semana siguiente a la evaluación, comenzará el periodo de intervención terapéutica, que consiste en un programa conformado por una serie de ejercicios a realizar en el agua. Este periodo tendrá una duración de 12 semanas, 1 vez por semana con una duración de 45 a 60 minutos. Al terminar esta etapa de intervención, se realizarán nuevas mediciones para objetivar el avance obtenido. Para poder ingresar a la piscina usted debe contar con traje de baño, toalla, una bata para la salida de la piscina, gorro de piscina, y en lo posible unas zapatillas de goma para lograr mejor adherencia en el piso. Además debe autorizar la obtención de

algunos datos relevantes de su ficha clínica. Se destaca que su participación es voluntaria y sin pago asociado.

Usted será acompañado por un alumno entrenado en todo momento, tanto al ingreso, dentro, y a la salida de la piscina para evitar algún tipo de accidente. Si le ocurre algún tipo de descompensación se finalizará su sesión y se le ayudará a salir de la piscina inmediatamente, a fin de mantener bajo control la situación. Si estas medidas no son suficientes, se procederá a llamar al centro de salud del Hospital Carlos Van Buren donde será recibido por el Dr. Julio Riquelme, neurólogo que apoya el proyecto y que procederá a la atención y derivación si fuese el caso de una lesión grave como por ejemplo, fracturas.

Las condiciones del agua temperada (30-31 grados Celsius) facilitan el aumento de los rangos de movilidad y propenden un mejor control muscular del paciente. Además de los beneficios motores que se pretende llevar a cabo mediante la realización de este programa de ejercicios en medio acuático, los resultados obtenidos en esta investigación servirán para sentar las bases de nuevos proyectos y continuar con una línea de investigación de: medio acuático y enfermedades neurodegenerativas. Tema aún poco explorado en nuestro país y que no cuenta con suficiente información.

Los pacientes que accedan a participar de la investigación no percibirán ningún tipo de remuneración, así como no se les solicitará apoyo monetario alguno durante el tiempo que dure esta investigación. Sólo deberán financiar su traslado desde hogar hacia el lugar en donde se realizarán las mediciones y el trabajo terapéutico.

Si no dispone de dinero para el traslado de su hogar al establecimiento de la piscina (ida y vuelta), se le entregara el valor total en efectivo para que pueda trasladarse. Sin embargo no recibirá más dinero por la participación en el proyecto de investigación.

Valparaíso, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2016.

Firma \_\_\_\_\_