



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA  
FACULTAD DE MEDICINA  
CARRERA DE KINESIOLOGÍA

**¿Cuál es la efectividad de un programa de ejercicios multicomponente de mediana intensidad mediante telerehabilitación versus modalidad presencial, en la mejoría de inestabilidad postural, bradicinesia y calidad de vida aplicado en personas diagnosticadas con enfermedad de Parkinson de la región de la Araucanía entre los años 2021 y 2022?.**

---

**Tesis para optar al grado de  
Licenciado en Kinesiología**

---

**Autores:**

Gonzalo Andrés Araneda Rifo  
Vanessa De Lourdes Cumming Cárdenas  
Javier Sebastián Soto Sánchez

**Temuco, 2021.**



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA  
FACULTAD DE MEDICINA  
CARRERA DE KINESIOLOGÍA

**¿Cuál es la efectividad de un programa de ejercicios multicomponente de mediana intensidad mediante telerehabilitación versus modalidad presencial, en la mejoría de inestabilidad postural, bradicinesia y calidad de vida aplicado en personas diagnosticadas con enfermedad de Parkinson de la región de la Araucanía entre los años 2021 y 2022?.**

---

**Tesis para optar al grado de  
Licenciado en Kinesiología**

---

**Autores:**

Gonzalo Andrés Araneda Rifo  
Vanesa De Lourdes Cumming Cárdenas  
Javier Sebastián Soto Sánchez

**Profesora Guía:**

Klga. PhD. Arlette Doussoulin Sanhueza

**Temuco, 2021.**

## **Resumen.**

**Introducción:** La telerehabilitación se ha abierto camino como una nueva e interesante modalidad de atención, proponiendo nuevas estrategias de atención en la red de salud que podrían cruzar barreras que la terapia convencional aún no ha sido capaz, este nuevo concepto de atención se suma además a una de las enfermedades neurodegenerativas más prevalentes a nivel de nacional y mundial, la enfermedad de Parkinson, proponiendo así nuevos desafíos para la kinesiólogía en cuanto a neurorehabilitación del ejercicio.

El propósito de esta tesis es proponer un protocolo de investigación para comparar la efectividad de una modalidad terapéutica mediante telerehabilitación versus una modalidad presencial y convencional en pacientes con EP entre estadios 1 y 3 en la escala de H&Y pertenecientes a la región de la Araucanía.

**Objetivo:** Determinar la efectividad de un programa de ejercicios terapéuticos multicomponente de mediana intensidad mediante telerehabilitación versus terapia presencial en cuanto a la inestabilidad postural, bradicinesia y calidad de vida en pacientes con Enfermedad de Parkinson entre estadios 1 y 3 en la escala de H&Y pertenecientes a la región de la Araucanía entre los años 2021 y 2022.

**Metodología:** Se propone un Ensayo Clínico Controlado Aleatorizado simple ciego, con un tamaño de muestra de 42 sujetos (21 para cada grupo). Las mediciones se aplicarán a todos los participantes en cuatro oportunidades: antes, durante, posterior a la intervención y a los 4 meses de seguimiento. Los instrumentos y variables consideradas son: Escala de Equilibrio de Berg para inestabilidad postural, MDS-UPDRS para bradicinesia y cuestionario de calidad de vida PDQ-39 específico para personas con enfermedad de Parkinson para evaluar este parámetro.

**Análisis:** De acuerdo al tipo de normalidad que se obtenga se realizarán pruebas paramétricas, para las variables cualitativas se utilizará Chi-cuadrado y para las variables cuantitativas T-student, en caso de que haya una distribución normal de los datos.

**Conclusión:** Este estudio busca generar evidencia científica que respalde las nuevas modalidades de tratamiento en la población de personas con enfermedad de Parkinson en la región de la Araucanía por medio de un programa de telerehabilitación con ejercicios multicomponentes de mediana intensidad. La propuesta podría implicar cambios significativos en el área de tratamiento de la EP en aspectos tanto metodológicos como económicos, y desde un enfoque integral, la intervención busca además acercar al individuo a la rehabilitación en su entorno, con oportunidades de adaptarse a los cambios del medio.

**Palabras claves:** Enfermedad de Parkinson, telerehabilitación, bradicinesia, calidad de vida, inestabilidad postural, ejercicios multicomponente.

## **Abstract.**

**Introduction:** Telerehabilitation has positioned itself as a new and interesting patient care modality, proposing new attention strategies in health networks that could cross barriers that conventional therapy cannot do yet. This new concept of health care adds into one of the most prevalent neurodegenerative nationally and worldwide: Parkinson's disease. Thus, proposing new challenges for kinesiology with regard to exercise neurorehabilitation.

The aim of this thesis is to propose a research protocol to compare the therapeutic modality effectiveness through telerehabilitation in comparison to a conventional face-to-face modality including Araucanía region PD patients with 1 to 3 stages of the H&Y scale

**Objective:** Determine the effectiveness of a medium intensity multicomponent therapeutic exercise program using telerehabilitation in comparison to face-to-face therapy in terms of postural instability, bradykinesia and quality of life in Araucanía region PD patients with 1 to 3 stages of the H&Y scale between 2021 y 2022.

**Method:** A single-blind randomized controlled clinical essay is proposed, with a sample size of 42 subjects (21 patients for each group). Measurements will be applied to all participants in four opportunities: Before, in, after intervention and 4 months of clinical follow up. The instruments and variables considered for this study are: Postural instability Berg balance scale, MDS-UPDRS for bradykinesia and PDQ-39 quality of life questionnaire specific to Parkinson's disease patients.

**Analysis:** According to the type of normality obtained, parametric tests will be carried out, for the qualitative variables Chi-square will be used and for the quantitative variables T-student, in case there is a normal distribution of the data.

**Conclusion:** The goal of this study is to generate scientific evidence that supports the new treatment modalities applied to Parkinson's disease population in the Araucanía region through a telerehabilitation program with medium intensity multicomponent exercises. This suggestion might involve significant changes in the PD treatment area in both methodologic and economic aspects. And from a comprehensive approach the intervention aims to bring the individual closer to rehabilitation in its environment with opportunities to adapt to the changes in the environment.

**Keywords:** Parkinson Disease, Telerehabilitation, Bradykinesia , Quality of Life, postural instability, multimodal exercise program.

## **Agradecimientos.**

En primer lugar, agradecemos a todos nuestros círculos personales, familiares y amigo/as, docentes, académicos de nuestra y otras universidades que han tenido su parte de apoyo en este trabajo, que sin su ayuda este proyecto no habría terminado. Nos sentimos tranquilos ya que a pesar de las dificultades durante este año se pudo lograr.

Agradecemos a nuestra profesora guía y Kinesióloga Arlette Doussoulin por su paciencia y dedicación hacia nosotros durante este arduo año, sus consejos y recomendaciones las tendremos presentes en lo que nos queda de pregrado y en el resto de nuestras carreras profesionales.

También queremos agradecer al Kinesiólogo Jacob Oliva junto a la Agrupación de Personas con Enfermedad de Parkinson, Familiares y Amigos de Temuco, por su oportuna y gran ayuda en un momento cúlmine de la tesis que nos permitió avanzar en un momento en el cual estábamos estancados, nos habría encantado haber averiguado mucho antes sobre ustedes, pero estamos seguros de que en el futuro habrá más chances de volver a vernos.

Y, por último pero no menos importante, agradecemos de manera mutua a cada uno de nosotros tres; superamos momentos complejos, largas reuniones, lecturas (a veces), traspasos, enojos, momentos de desánimo, pero al final fuimos perseverantes y finalizamos nuestro objetivo, lo cual todo lo anterior consideramos que son parte de un proceso de aprendizaje tan importante y crucial de esta etapa universitaria.

*Gonzalo Araneda  
Vanesa Cumming  
Javier Soto.*

## Índice.

RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
AGRADECIMIENTOS .....	5
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>9</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	9
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	10
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DEL FINER .....	10
Factible .....	10
Interesante .....	11
Novedoso .....	11
Etico .....	11
Relevante .....	12
1.4 OBJETIVOS .....	13
Objetivo general .....	13
Objetivos específicos .....	13
1.5 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....	13
Enfermedad de Parkinson .....	13
Ejercicio físico multicomponente .....	13
Telerehabilitación .....	14
Calidad de vida.....	14
Inestabilidad postural .....	14
Bradicinesia .....	14
1.6 HIPÓTESIS .....	15
Hipótesis alternativa .....	15
Hipótesis nula .....	15
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>16</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
2.1 ENFERMEDAD DE PARKINSON .....	16
2.1.1 Epidemiología .....	17
2.1.2 Clasificación .....	18
2.1.3 Etiología .....	19
2.1.4 Cuadro clínico .....	19
2.1.5 Fisiopatología .....	23
2.1.6 Diagnóstico .....	24
2.2 PROGRAMA EJERCICIO MULTICOMPONENTE .....	26
2.2.1 Ejercicio aeróbico .....	27
2.2.2 Ejercicio de fuerza .....	28
2.2.3 Ejercicio de coordinación y equilibrio .....	29
2.2.4 Ejercicio de flexibilidad .....	31
2.3 TELEREHABILITACIÓN .....	32
2.3.1 Modalidades .....	33

2.3.2 Ventajas y desventajas .....	34
2.4 CALIDAD DE VIDA .....	36
2.4.1 Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) .....	36
2.4.2 Determinantes de la calidad en la persona con EP .....	37
2.5 FUNCIONALIDAD MOTORA AFECTADA EN LA EP .....	38
2.5.1 ¿Cómo se logra el nivel de complejización de los movimientos? .....	38
2.5.2 Bradicinesia .....	39
2.5.3 Inestabilidad postural .....	40
3. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA LITERATURA .....	40
3.1 TÉRMINOS DE BÚSQUEDA .....	41
3.2 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA EN LA BASE DE DATOS MEDLINE A TRAVÉS DE PUBMED .....	41
3.3 ANALISIS DE ARTICULOS.....	42
3.3.1 Ensayo clínico .....	42
3.3.2 Revisión sistemática .....	44
3.3.3 Ensayo clínico .....	46
<b>CAPÍTULO III</b> .....	49
4. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	49
4.1 ENSAYO CLÍNICO .....	49
5. Sujetos de estudio.....	50
5.1 Población Diana.....	50
5.2 Población de estudio.....	50
5.3 Muestra.....	50
6. Criterios de Elegibilidad.....	51
7. Asignación Aleatoria.....	52
8. Enmascaramiento.....	52
9. Variables de Estudio.....	52
9.1 Variable de Exposición.....	52
9.2 Variable de resultado.....	52
9.3 Variables de control.....	53
10 Instrumentos de medición para las variables de resultado.....	53
10.1 Escala de equilibrio de Berg.....	54
10.2 Revisión de la Sociedad de Trastornos del Movimiento de la Escala Unificada de Calificación de la Enfermedad de Parkinson MDS-UPDRS.....	56
10.3 Cuestionario de calidad de vida en Enfermedad de Parkinson PDQ-39.....	57
11. Procedimiento.....	58
11.1 Reclutamiento.....	58
11.2 Evaluación inicial.....	58
11.3 Procedimiento de intervención.....	58
11.4 Evaluación intermedia.....	58
11.5 Evaluación final.....	58
11.6 Evaluación de control .....	58
11.7 Sesión tipo terapia presencial.....	59

11.8 Sesión tipo terapia por telerehabilitación.....	59
11.9 Protocolo de intervención modalidad presencial.....	60
11.10. Protocolo de intervención modalidad por telerehabilitación.....	62
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	<b>65</b>
12. Propuesta de análisis estadístico.....	65
12.1 Análisis estadística descriptiva.....	65
12.2 Análisis estadístico inferencial.....	65
13. Aspectos y consideraciones éticas.....	65
13.1 Justicia.....	66
13.2 No maleficencia.....	66
13.3 Beneficencia.....	66
13.4 Autonomía.....	66
14. Administración y presupuesto del estudio.....	67
<b>CAPÍTULO V</b> .....	<b>73</b>
Conclusiones y Sugerencias.....	73
Bibliografía.....	93

#### **ÍNDICE DE ANEXOS:**

<b>ANEXO N°1: Consentimiento informado .....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO N°2: Encuesta elaborada por el equipo de investigación.....</b>	<b>76</b>
<b>ANEXO N°3: Revisión de la Sociedad de Trastornos del Movimiento de la Escala Unificada de Calificación de la Enfermedad de Parkinson MDS-UPDRS.....</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO N°4: Cuestionario de calidad de vida Enfermedad de Parkinson PDQ-39.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXO N°5: Índice de Barthel .....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXO N°6: Escala de equilibrio de Berg.....</b>	<b>88</b>



# Capítulo I

## 1.1 Introducción.

La enfermedad de Parkinson (EP) es la segunda enfermedad neurodegenerativa con mayor prevalencia a nivel mundial siendo superada solamente por la enfermedad de Alzheimer y se espera que su prevalencia se duplique en los próximos 30 años, esto asociado al progresivo desarrollo tanto económico como social a nivel mundial y como consecuencia de ello un envejecimiento de la población global. En Chile se registró entre los años 1997 y 2008 un aumento significativo de la tasa de mortalidad (por 100.000 habitantes) del 0,79 en 1997 al 3,0 en 2008 (1). Según una revisión sistemática presentada durante el año 2014, de 47 estudios epidemiológicos en todo el mundo desde 1985 al 2010 reveló que la prevalencia de Parkinson aumenta de manera progresiva con la edad: 41 por 100.000 en personas de 40 a 49 años hasta 1.903 por 100.000 en personas mayores de 80 años. Para el año 2017 en Chile, se registraron 1.175 muertes por EP (2), junto a un predominio de la enfermedad en los hombres, siendo la tasa por 100.000 un 7,3% mayor comparada a la de las mujeres. La mayor prevalencia fue encontrada en personas mayores de 70 años se presentó en América del Sur con 2,180 por 100.000 personas (1).

Los pacientes con esta enfermedad generalmente presentan una sintomatología diversa que va desde síntomas motores como lo son la bradicinesia, rigidez muscular, temblor en estado de reposo, pérdida progresiva del control de la postura hasta síntomas no motores como apatía, trastornos del habla, ansiedad y depresión, siendo estos dos últimos síntomas los que concluyen en el deterioro de la calidad de vida del paciente con EP dañando su capacidad cognitiva, funcional, emocional y la forma en que se desenvuelven como individuos, con su familia, cuidadores y en sociedad (3).

Una rehabilitación temprana y oportuna durante los primeros estadios de la enfermedad de Parkinson puede ser vital en el desarrollo y control de la misma, teniendo en consideración un difícil acceso que pueden tener los pacientes a centros de salud en los que se imparta la rehabilitación u otros tipos de tratamientos. Se ha buscado nuevos métodos para llevar la rehabilitación a quienes se les dificulta el acceso a un centro de rehabilitación o centro asistencial, en este caso, la telerehabilitación, no está implementada en la mayoría de los centros de salud, por lo que resulta relevante investigar nuevas formas y maneras de abarcar a la mayor cantidad de usuarios y de la mejor manera posible. El propósito de esta propuesta de tesis considera proponer un protocolo de investigación que permita comparar la efectividad de un tratamiento con ejercicios multicomponente de mediana intensidad en paciente EP que se encuentren entre los estadios 1 y 3 de la escala de Hoehn y Yahr en contexto de una modalidad terapéutica de telerehabilitación versus presencial.

## **1.2 Pregunta de Investigación.**

¿Cuál es la efectividad de un programa de ejercicios multicomponente de mediana intensidad mediante telerehabilitación versus modalidad presencial, en la mejoría de inestabilidad postural, bradicinesia y calidad de vida aplicado en personas diagnosticadas con enfermedad de Parkinson de la región de la Araucanía entre los años 2021 y 2022?.

## **1.3 Justificación de los puntos del FINER.**

### **Factible:**

Teniendo en consideración que el envejecimiento de la población es un fenómeno que se ha dado de manera transversal en los distintos continentes y que además ha presentado una mayor velocidad de envejecimiento poblacional en países en vía de desarrollo que en países ya desarrollados como sería el caso de Chile, donde se le sitúa como el país sudamericano con mayor expectativa de vida al nacer con una edad promedio de 79,5 años (4). Estimando que para el año 2040 cerca del 20% de la población supere los 60 años y al menos el 6% alcance la edad de 80 años. (5)

La tasa nacional actual de adultos mayores es de aproximadamente un 12%, y se estima que para el año 2050 esta tasa incrementará a un 24% del total de la población (6). De esta manera, deja situada a la población chilena como la más longeva de latinoamérica registrando un aumento del 16,5% en muertes atribuidas a EP y un aumento de 19,9% en cuanto a su prevalencia entre los años 1990 y 2016 (7), es por esto que se considera factible esta pregunta, ya que la población de estudio se encuentra en constante crecimiento.

Por otra parte respecto al uso de TIC en la telerehabilitación no supondría un problema, ya que el paciente deberá disponer de acceso a internet y un dispositivo para poder visualizar las sesiones, estos pueden ser una computadora, tablet y/o smartphone, éste último tiene una ventaja al ser tan popular en la actualidad, en caso de que algún participante no cuente con ningún dispositivo de conexión, se otorgará uno.

En cuanto a la factibilidad operativa, se realizará una capacitación del programa de intervención a los acompañantes y al personal de apoyo sobre el uso de las plataformas y software de videoconferencias y monitoreo para facilitar el uso a todos los participantes del estudio.

### **Interesante:**

Consideramos este proyecto interesante ya que los resultados de la investigación podrán contribuir al área de tratamiento y rehabilitación de la enfermedad de Parkinson en Chile,

proponiendo nuevas formas de atención que hasta el momento no han sido implementadas en la totalidad del territorio nacional para este tipo de pacientes.

Por lo que resulta interesante investigar sobre el uso de nuevas modalidades de intervención, como lo es la telerehabilitación, lo que trae consigo nuevas oportunidades para personas que vivan en sectores periféricos, rurales y que geográficamente les sea más dificultoso asistir a terapias, permitiendo además aumentar la cantidad de sesiones semanales y mantener la continuidad de tratamiento.

Por otra parte esta modalidad de atención implicaría una reducción de los costes operativos, tiempos de espera, agilizaría los procesos asistenciales y plantea un nuevo desafío para las y los kinesiólogos de trabajar en una red asistencial mucho más amplia pero también más personalizada, facilitando ahora, dar tratamiento a sectores donde hasta el momento en Chile aún no son alcanzados, permitiendo así una mejora significativa en la calidad de vida de pacientes EP.

### **Novedoso:**

En Chile ha ocurrido un aumento progresivo en la tasa de mortalidad de la EP entre los años 1997 y 2008 (8) teniendo un gran aumento en la década del 2000, sin embargo, hay una gran escasez de estudios o, específicamente, ensayos clínicos, que realicen intervenciones, ya sea mediante telerehabilitación o que sus resultados evalúen la funcionalidad motora y la calidad de vida, siendo la depresión uno de los principales factores que está más presente en los primeros estadios de esta patología.

Por otra parte, la mayoría de los estudios en que se ha implementado la kinesioterapia mediante telerehabilitación están concentrados en poblaciones en Europa, Norteamérica y Oceanía, con muy pocas referencias en regiones con menores recursos, las cuales son las que tienen menos tecnologías y acceso, por lo que sería muy beneficiosa su implementación para aumentar el grado de evidencia científica y disminuir las disparidades sanitarias en esos países (9).

### **Ético:**

En todas las investigaciones científicas que involucran intervenciones o análisis epidemiológicos en una población humana, deben respetarse los principios bioéticos y metodológicos que rigen a la comunidad científica y médica, sin pasar a llevar los derechos de los participantes y de las personas del estudio. Este proyecto de investigación está diseñado bajo los 4 principios de la bioética, justicia, no maleficencia, beneficencia y autonomía.

Tanto la modalidad de atención, como la intensidad y el tipo de intervención están pensados para reducir al máximo algún tipo de riesgo para los participantes ya sea de tipo físico, emocional y/o psicológico, buscando obtener resultados beneficiosos que se puedan extrapolar más tarde en la población y contribuir a lo que es la investigación de EP en Chile.

No se exponen conflictos de interés puesto que el propósito de este proyecto es el de aportar a la mejora de calidad de vida de los pacientes y ampliar las oportunidades de intervención para enfermedades de tipo crónicas y neurodegenerativas aportando de esta manera al área de la neurokinesiología. Además, el estudio será evaluado por un comité de ética independiente a la investigación, para evaluar el cumplimiento de los principios y de los procedimientos del estudio. Se les entregará un consentimiento informado a cada uno de los participantes para manifestar su autonomía frente al estudio y conocer el propósito de la investigación junto con los beneficios y posibles riesgos (a pesar de que son mínimos) que puedan presentarse durante la investigación.

### **Relevante:**

Durante los años 1990 y 2016 la prevalencia de la enfermedad de Parkinson aumentó en casi un 20%, este vínculo se le asocia con el fuerte envejecimiento de la población chilena (7). Este último factor puede ser un gran limitante para poder administrar un correcto tratamiento a toda la población que padece o tiene síntomas asociados a esta enfermedad, sumando el factor de que estudios epidemiológicos han indicado de que la vida rural tiene asociación con el desarrollo de la EP (8), hace aún más difícil poder llevar asistencia hasta estos sectores en donde la mayoría no tiene acceso a centros de salud cercanos, por lo que muchas veces reciben tratamiento en estadios muy avanzados de la enfermedad o simplemente no reciben ningún tratamiento; siendo esto último muy relevante para implementar maneras alternativas de prestación de salud y ampliar la accesibilidad de un tratamiento médico o kinésico a la mayor cantidad de la población posible.

En cuanto al costo económico que supone una rehabilitación convencional para la EP encontramos elevados costos para el paciente, como por ejemplo, los medicamentos, que en la mayoría de las veces no ofrecerá una solución a largo plazo en cuanto a mejoras en el balance postural de un paciente debido a una baja respuesta después de un tiempo (10). Conocer alternativas terapéuticas que aumenten la accesibilidad y oportunidad de atención, que contribuya a la entrega lo más inmediata de la atención y que disminuya el gasto de la rehabilitación tiene relevancia para el sistema de salud y para la gestión de políticas sanitarias en rehabilitación.

## 1.4 Objetivos.

### Objetivo general:

- Comparar la efectividad de un programa de ejercicios terapéuticos multicomponente de mediana intensidad mediante telerrehabilitación versus terapia presencial en cuanto a la inestabilidad postural, bradicinesia y calidad de vida en pacientes con Enfermedad de Parkinson entre estadios 1 y 3 en la escala de H&Y pertenecientes a la región de la Araucanía entre los años 2021 y 2022.

### Objetivos específicos:

- Determinar si un programa de ejercicios multicomponente de mediana intensidad a través de telerehabilitación tiene una mejor efectividad que la terapia presencial en la mejora de la inestabilidad postural en pacientes EP en estadios 1-3 en la escala de H & Y.
- Determinar si un programa de ejercicios multicomponente de mediana intensidad a través de telerehabilitación tiene una mejor efectividad que la terapia presencial en la mejora de la calidad de vida en pacientes EP en estadios 1-3 en la escala de H & Y.
- Determinar si un programa de ejercicios multicomponente de mediana intensidad a través de telerehabilitación tiene una mejor efectividad que la terapia presencial en mejoría de bradicinesia en pacientes con EP en estadios 1-3 en la escala de H & Y.

## 1.5 Definición de términos.

**Enfermedad de Parkinson:** Patología crónica de tipo neurodegenerativa que afecta al sistema nervioso central, caracterizada por la disminución del neurotransmisor Dopamina como consecuencia de la muerte de neuronas dopaminérgicas ubicadas en la sustancia nigra, dentro de su sintomatología motora se destaca principalmente un enlentecimiento de los movimientos (bradicinesia), rigidez, temblor muscular e inestabilidad postural, mientras que en los síntomas no motores se puede manifestar trastornos del sueño, alteraciones y cognitivas (11).

**Ejercicio físico multicomponente:** La combinación de distintos tipos de ejercicio físico se le conoce como “multicomponente”, englobando a la coordinación, equilibrio, ejercicio aeróbico o de resistencia, flexibilidad y fuerza. Siendo de las intervenciones más efectivas en

la mejoría de la condición física y el estado de salud en el adulto mayor, reduciendo la incidencia y el riesgo de caídas, la morbimortalidad y previniendo el deterioro funcional y la discapacidad. (12)

**Telerehabilitación:** Herramienta terapéutica que permite la interacción con pacientes a distancias mediante el uso de tecnologías de comunicación a través de video, llamadas de voz, videollamadas, softwares de video, etc. Esta modalidad permite rehabilitaciones o tratamientos kinésicos a las personas desde sus propios hogares (13).

**Calidad de vida:** Percepción y la evaluación de los propios pacientes de un impacto que afecta sus vidas por una patología y sus consecuencias. La calidad de vida en salud está conceptualizada en el bienestar físico, psicológico y social en el contexto de una enfermedad en particular (14).

**Inestabilidad postural:** Es una característica común de la enfermedad de Parkinson y se convierte en un problema clínico en la etapa intermedia de la enfermedad. Consiste en alteraciones en las estrategias de control postural durante las tareas de pie, al responder a una perturbación desestabilizadora inesperada o al realizar movimientos voluntarios. Se trata de una alteración altamente discapacitante que es difícil de tratar y predispone a los pacientes con EP a una pérdida del equilibrio y caídas inesperadas. (15)

**Bradicinesia:** A menudo se utiliza como sinónimo de otros dos términos: acinesia e hipocinesia. Estrictamente hablando, la bradicinesia describe la lentitud de un movimiento realizado, mientras que la acinesia se refiere a una pobreza de movimiento espontáneo (por ejemplo, en la expresión facial) o movimiento asociado (por ejemplo, balanceo del brazo al caminar)(16).

## **1.6 Hipótesis.**

### **Hipótesis alternativa (H1):**

Un programa terapéutico de ejercicios multicomponente a mediana intensidad presenta diferencias estadísticamente significativas en favor de la modalidad vía telerehabilitación versus la modalidad presencial, en la mejoría del control postural, bradicinesia y calidad de vida en pacientes diagnosticados con EP en estadios 1-3.

### **Hipótesis nula (H0):**

Un programa terapéutico de ejercicios multicomponente a mediana intensidad no presenta diferencias estadísticamente significativas entre la modalidad vía telerehabilitación versus la modalidad presencial, en la mejoría del control postural, bradicinesia y calidad de vida en pacientes diagnosticados con EP en estadios 1-3.

## Capítulo II

### 2. Marco teórico

En este capítulo serán descritos y analizados los temas planteados en el desarrollo del estudio que facilitarán para una mejor comprensión de esta tesis. Los temas que se abordarán son la enfermedad de Parkinson, el ejercicio aeróbico, la telerehabilitación, la funcionalidad motora y la calidad de vida en salud.

#### 2.1 Enfermedad de Parkinson.

Es una enfermedad crónica degenerativa del SNC que se produce por una disminución de las neuronas dopaminérgicas en la sustancia nigra, provocando la pérdida del control de los movimientos voluntarios. Estos movimientos son los que caracterizan sintomatológicamente a la EP; como son la bradicinesia o lentitud de los movimientos, temblor en reposo, inestabilidad postural y rigidez, sin embargo, además de estas manifestaciones que han sido tradicionalmente consideradas motoras, en las últimas décadas ha aumentado el reconocimiento de síntomas no motores como la apatía, el deterioro cognitivo y la depresión, siendo esta última muy frecuente (alrededor del 50% de los casos) apareciendo incluso antes que los síntomas motores típicos. (16). Estos últimos síntomas han recibido una alta atención por parte de investigadores debido a su elevada frecuencia e impacto en la calidad de vida de los pacientes y sus familiares, siendo actualmente considerados una parte integral en la enfermedad (17).

La enfermedad de Parkinson fue descrita como se conoce en la actualidad en el año 1817, cuando el médico cirujano británico James Parkinson publicó su ensayo titulado “An Essay on the Shaking Palsy”, siendo el primero en integrar en una sola patología las manifestaciones que hasta ese entonces eran consideradas diferentes entidades. Años más tarde el neurólogo Jean-Martin Charcot difundió los hallazgos de Parkinson junto con los suyos y también atribuirá el nombre de la enfermedad en memoria del médico inglés (17).

La EP afecta de manera diferente a cada persona que la padece, y aunque su evolución en algunos pacientes puede ser muy lenta, en otros puede transcurrir en un tiempo menor. No es una enfermedad fatal, por lo que el afectado no va a fallecer a causa del Parkinson, pero sí causa un deterioro de los sistemas que puede contribuir con esta (15). La EP afecta principalmente el sistema motor de quien la padece, sin embargo esto es mucho más complejo, ya que va a involucrar distintos aspectos, tales como alteraciones cognitivas, psiquiátricas, del sueño, oculomotoras, de la voz, de la deglución, entre otras que se analizarán con mayor profundidad en el cuadro clínico.



### **2.1.1 Epidemiología.**

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 2016, la enfermedad de Parkinson afecta 1 de cada 100 personas mayores de 60 años y en cifras absolutas 6,3 millones de personas (18), y se estima que para el año 2030 este número aumente a casi 12 millones de personas. En un reporte realizado también por la OMS en 2006, relata una incidencia en una tasa de edad ajustada en un rango de 9,7-13,8 casos por 100.000 habitantes por año (19), aunque la mayoría de los estudios de prevalencia cruda total (incluidos hombres y mujeres en todo el todo el rango de edad) se encuentran entre 100 y 200 por 100.000 personas.

La enfermedad de Parkinson comienza a presentarse generalmente en las personas entre los 50 y 60 años, aunque hay casos en los que se puede presentar en personas de menor edad; es progresiva y crónica, causa una pérdida progresiva de la capacidad física y mental de las personas hasta llegar a la discapacidad total. Tiene una duración media según la escala de valoración de Hoehn y Yahr en cada estadio de 3, 6, 7, 9 y 14 años respectivamente en cada estadio del 1 al 5 (20).

Calabrese junto a sus colaboradores en un estudio en 2007, estimaron que el número de personas con enfermedad de Parkinson en los países más poblados de Europa occidental y del mundo fue entre 4,1 y 4,6 millones en 2005 y que esta cifra se duplicaría a 9,3 millones en el año 2030 (21). De igual forma, esta estimación de un incremento de la prevalencia de esta enfermedad está asociada al acelerado envejecimiento de la población a nivel mundial, ya que la OMS en 2018 reportó que el porcentaje de personas mayores de 60 años pasaría del 12% en 2015 al 22% en 2050, esperando, que, para ese entonces, países como Chile, Irán y Rusia tengan una proporción de personas mayores similar a la de Japón (22).

En Chile se dispone estudios sobre mortalidad en pacientes que presentaron EP, aunque están limitados y con sesgo por falta de precisión en los certificados de defunción, además de un cierto grado de confusión diagnóstica entre el Parkinson y otras enfermedades neurodegenerativas. La mortalidad en este tipo de pacientes en Chile, para el período 1997 al 2008, varió entre 0,80 a 3,05 por 100.000 para la población general, y entre 0,35 a 2,08 y 0,36 a 2,11 por 100.000 para la población de hombres y mujeres respectivamente. En cuanto a la distribución por sexo, es 1.65 veces mayor en hombres que en mujeres y se presenta con mayor frecuencia en los grupos etarios de 70-79 y >80 años. En la región de la Araucanía entre 1997 y 2008 hubo una tasa de mortalidad específica promedio de 1,5 a 1,99 por cada 100.000 habitantes (7).

Aunque no se cuente con estudios o datos extraoficiales de la prevalencia real de la EP en Chile, sí se dispone de la cantidad de hospitalizaciones y egresos hospitalarios según diagnóstico en cada año. A nivel nacional en el año 2020 hubo 164 hospitalizaciones por EP, constituyendo el 2.1% de egresos en enfermedades del sistema nervioso central (SNC) y afectando en un 68,9% a los hombres y 31,1% a las mujeres (23). En cuanto a la región de la

Araucanía en el periodo de año, se registraron 21 hospitalizaciones en las que correspondió un 61,9% de hombres y un 38,1% de mujeres.

### **2.1.2 Clasificación.**

La enfermedad de Parkinson inicialmente presenta características similares a otros trastornos neurodegenerativos, pero a medida de que ésta se desarrolla hacia etapas o estadios más avanzados se irá diferenciando en el cuadro clínico. Una de las similitudes que tiene la EP con los parkinsonismos o síndromes parkinsonianos es que tienen parecidos síntomas al comienzo pero su etiología o causa es muy distinta.

Los síndromes parkinsonianos o parkinsonismos se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Síndrome parkinsoniano primario: Es la forma más común del parkinsonismo, hay una pérdida de las neuronas dopaminérgicas en el mesencéfalo, dando como resultado una disminución de los niveles de dopamina en el cuerpo y una serie de manifestaciones motoras y no motoras.
- Síndromes parkinsonianos de causas secundarias: Tienen características de un cuadro generado por una causa identificable y la mayoría de las veces tratable. Estos parkinsonismos pueden llegar a ser reversibles una vez tratada la causa. La mayoría son causados por:
  - Fármacos que bloquean los receptores de Dopamina e interrumpen su transmisión.
  - Golpes en la cabeza provocando la llamada “demencia pugilística” que a veces se desarrolla en boxeadores como Muhammad Ali como resultado de una conmoción cerebral subclínica prolongada (24).
  - Un accidente vascular-encefálico o cerebrovascular también puede inducir en un grado de parkinsonismo pero una muy leve medida.
  - Los síndromes de Parkinson-Plus que además de los signos propios de la EP real presentan otros cuadros más complejos como atrofas multisistémicas, degeneración ganglionar corticobasal, parálisis supranuclear progresiva, entre otros (25).

### **2.1.3 Etiología.**

A pesar de que la etiología de la enfermedad de Parkinson no es bien comprendida, se cree que la enfermedad es provocada por dos factores, uno genético y otro ambiental (26).

El factor genético se caracteriza por cuanto más temprano comienzan a manifestarse los síntomas mayor es la probabilidad de que se haya heredado. Los cuadros que comienzan antes de los 45 años de edad tienen una alta probabilidad de ser heredables y el factor ambiental pasaría a estar en segundo plano en la etiología (27).

En el caso de la EP de inicio joven (<40 años) que representan alrededor del 5% de los pacientes con EP, la probabilidad de un origen genético es mayor que en los de inicio más tardío y principalmente se asocian a una herencia autosómica recesiva. En los pacientes con EP de inicio anterior a los 45 años, la mutación más común es la del gen para parkina, presente en el 50% de los casos familiares y en el 15% de los esporádicos. Además, algunos factores ambientales como la exposición a pesticidas o traumatismos encefalocraneos repetidos han sido asociados a un aumento de riesgo, mientras que otros como el consumo de cafeína, tabaco o alcohol, o la toma de antiinflamatorios no esteroides podrían ser factores protectores (17).

Han surgido estudios que indican que personas de edad muy avanzada no son susceptibles a desarrollar la enfermedad, llegando a la conclusión de que el proceso de envejecimiento no es el principal factor desencadenante de la enfermedad, pero sí el principal factor de riesgo (15) (17).

### **2.1.4 Cuadro Clínico**

Los signos cardinales típicos de la EP son de carácter fundamentalmente motores como lo son el temblor de reposo que se presenta en el 70% de los casos (17), sin embargo están también involucrados aspectos no motores que han ganado relevancia en los últimos años como los que se muestran en la tabla N°1, siendo los más frecuentes la depresión, apatía, alteraciones del sueño, entre otros. La mayoría de los casos comienzan a los 50-70 años de edad. El síntoma inicial más frecuente es el temblor de reposo unilateral, aunque a menudo suele haber también torpeza motora manual o tendencia a arrastrar una pierna durante la marcha (16).

<p>- Síntomas neuropsiquiátricos: Depresión, ansiedad, apatía. Alucinaciones (sobre todo visuales), ilusiones y delirios que pueden ser inducidos por la medicación. Deterioro cognitivo leve y demencia. Trastorno del control de impulsos y síndrome de disregulación dopaminérgica (relacionados con agentes dopaminérgicos). Ataques de pánico.</p>
<p>- Ataques de pánico que pueden aparecer en los episodios "OFF".</p>
<p>- Trastornos del sueño: Trastornos de conducta del sueño REM, hipersomnia diurna excesiva, ataques de sueño, insomnio, síndrome de piernas inquietas y movimientos periódicos de las piernas.</p>
<p>- Síntomas sensitivos: Dolor, hiposmia, trastornos visuales (visión borrosa, diplopia, alteración en la visión de los colores).</p>
<p>- Fatiga.</p>
<p>- Disfunción autonómica: Urgencia y frecuencia miccional, nicturia, disfunción sexual, hiperhidrosis e hipotensión ortostática.</p>
<p>- Síntomas gastrointestinales: Sialorrea, disfagia, estreñimiento.</p>

**Tabla N°1, Síntomas no motores de la enfermedad de Parkinson por Martínez-Fernández et al.**

Más tardíamente, o a veces, incluso precozmente en las personas que no reciben tratamiento se pueden desarrollar alteraciones del pensamiento, memoria, lenguaje y capacidad de solución de problemas y en casi el 30% su evolución es hacia la demencia, siendo esto más frecuente en personas mayores con grados de una depresión más grave. Todos estos síntomas pueden permanecer por mucho tiempo antes de que se manifiesten los signos y síntomas clásicos (motores) de la enfermedad (15).

Previamente se mencionó que los síntomas motores son los principales en esta enfermedad, pero además de ser solamente síntomas son utilizados como criterios de sospecha diagnóstica en atención primaria (15) siendo estos:

- Bradicinesia: es el síntoma determinante con que se identifica la EP, se define como la lentitud en el inicio, durante y la finalización de un movimiento voluntario, que es notorio en movimientos repetitivos o alternantes de las extremidades causando una disminución en su amplitud (17).

Se pueden distinguir tres componentes en la bradicinesia:

1. La bradicinesia propiamente tal que es el enlentecimiento de la velocidad de los movimientos y la acinesia que se caracteriza como:

a) Pobreza de movimientos espontáneos (falta de expresión facial o hipomimia) o en los movimientos asociados (disminución del braceo al caminar).

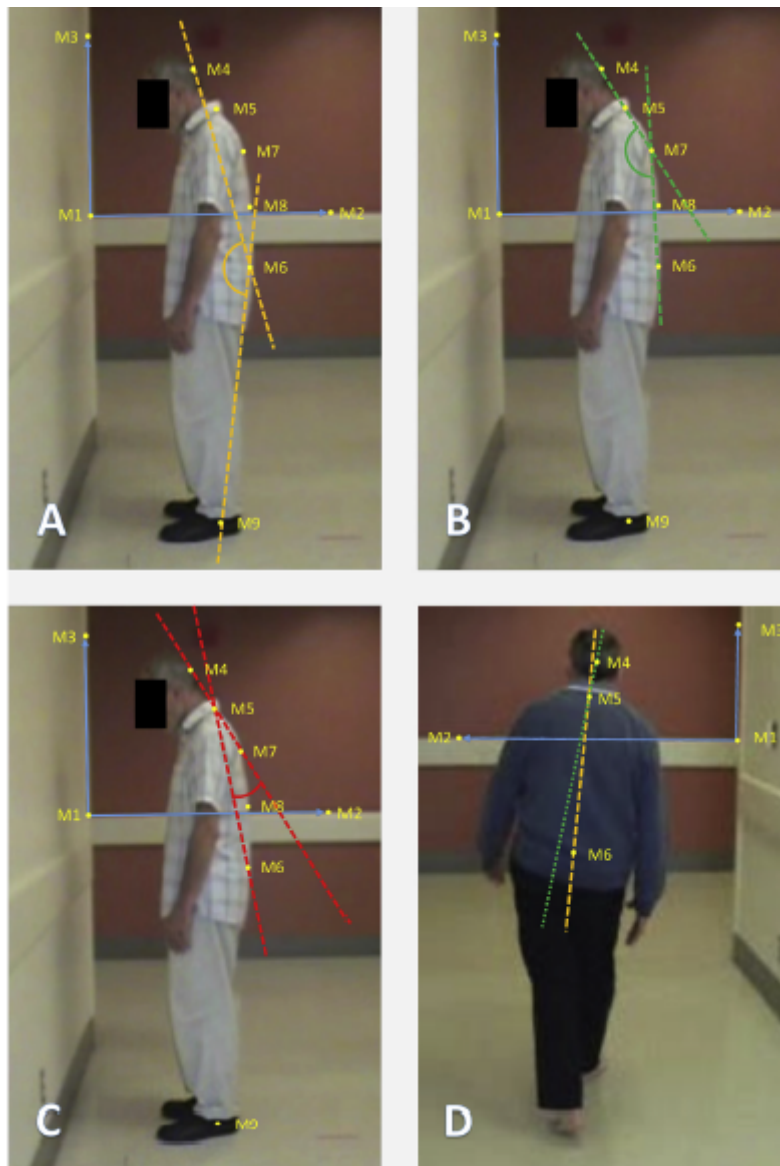
b) Retardo en la iniciación de los movimientos o en el cambio entre dos movimientos fluidos.

2. La Hipocinesia como una disminución de la amplitud del movimiento (micrografía).

La bradicinesia se va a hacer evidente cuando se requieren acciones motoras más complejas y que involucren una mayor destreza, presentándose dificultades para abotonarse una camisa, reducción en el largo de la zancada dando pequeños pasos al caminar, disminución del braceo y fatigabilidad en movimientos repetidos (15).

- Temblor: es el síntoma característico de la EP y ocurre en reposo, lo que significa que ocurre cuando los músculos involucrados no están activados de manera voluntaria y que disminuye durante la mantención de postura o al realizar movimientos (15). También desaparece durante el sueño y suele adoptar una forma de flexo-extensión, abducción-aducción o de pronación-supinación de la mano (16).
- Rigidez muscular: es la resistencia que opone un segmento corporal a la movilización pasiva. En la EP puede presentarse en forma de rueda dentada, es decir, en que hay breves episodios de oposición alternados con episodios de relajación, o por una resistencia más constante, que se denomina en tubo de plomo, donde la intensidad de la resistencia se mantiene constante en todo el rango del movimiento, tanto en flexión como en extensión y no cambia al variar la velocidad, con la que se moviliza el segmento a diferencia de la espasticidad (15).

- Alteración de la postura y equilibrio: es el aspecto más discapacitante de la enfermedad de Parkinson, siendo más relevante en los últimos estadios, suelen adoptar una postura en flexión de la cabeza y del tronco como se puede observar en la figura N°1 en B el ángulo formado por M5 y M7, una flexión del tronco y de la cabeza. En A se muestra el ángulo toracolumbar ventral, en C el ángulo ventral cervical-occipital y en D se ve en un plano frontal por posterior durante la marcha.



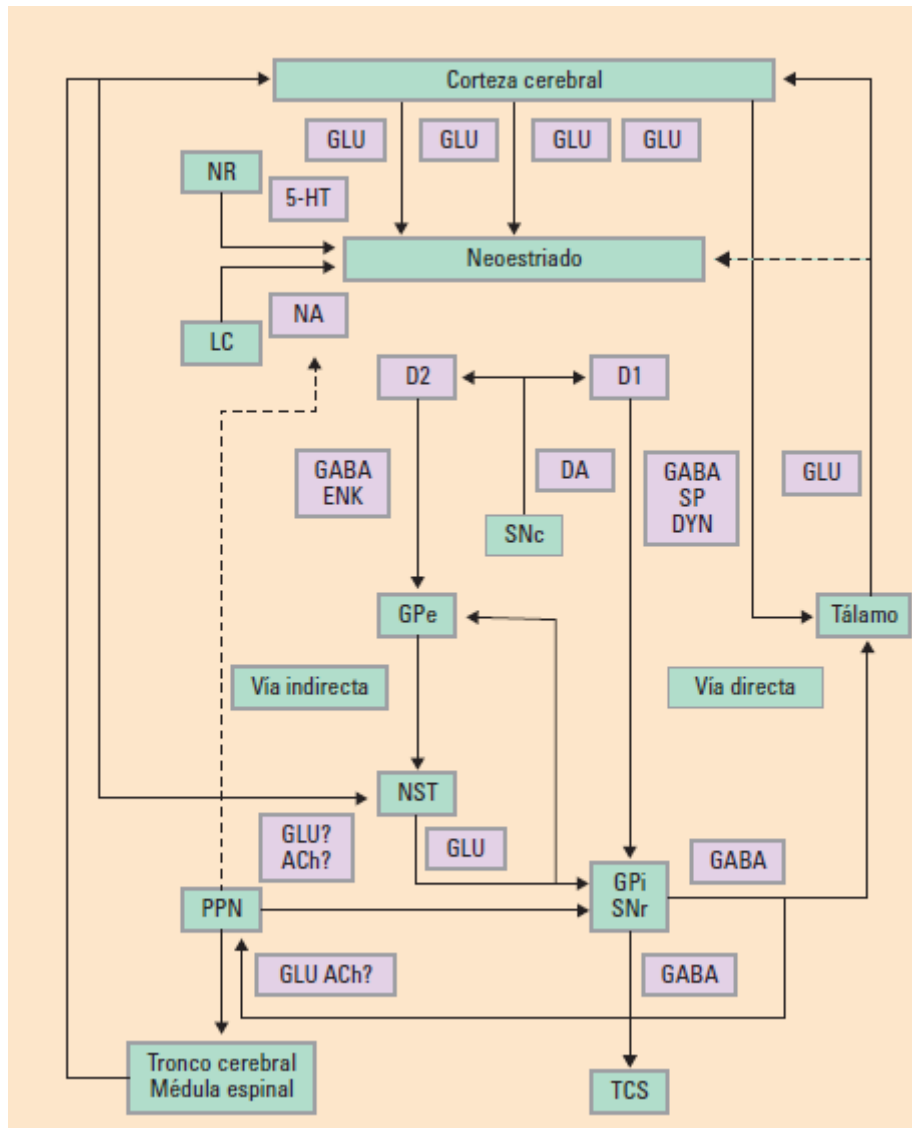
**Figura N°1: Medida de puntajes posturales, por J. Roediger et al. (28)**

### **2.1.5 Fisiopatología.**

El sistema extrapiramidal tiene una importante influencia en los circuitos del tronco encefálico, cerebelo, médula espinal y de la corteza cerebral. Las fibras provenientes de esta última se conectan tanto con núcleos de la base (el caudado y putamen) como con núcleos bulbares o mesencefálicos (el núcleo rojo, la sustancia nigra y la formación reticular) terminando en el asta anterior de la médula espinal.

Además, desde el núcleo caudado y el putamen viaja una vía hacia la sustancia nigra segregando el neurotransmisor GABA. De igual forma desde la sustancia nigra se originan fibras y axones dirigidos hacia el núcleo caudado y el putamen, liberándose un neurotransmisor inhibitorio, la dopamina, en sus terminaciones nerviosas, siendo la lesión de esta última vía la causa de una serie de síndromes neurológicos, entre los que se encuentra la enfermedad de Parkinson.

La sustancia nigra y el núcleo subtalámico de Luys tienen una importante relación anatomofuncional con el neostriado y el globo pálido, siendo el neostriado (putamen y caudado) el sistema aferente de los ganglios basales, estando sus principales conexiones en la figura N°2. El neostriado forma la composición receptiva mientras que el globo pálido interno y la SN reticular constituyen el sistema eferente (16).



**Figura N°2: Esquema de los circuitos de los ganglios basales. ACh: Acetilcolina; 5-HT: Serotonina; DA: Dopamina; DYN: Dinorfina; ENK: Enkefalina; GLU: Glutamato; GPe/GPi: globos pálidos externos e internos; LC: locus ceruleus; NA: Noradrenalina; NR: Núcleos del rafe; NST: Núcleo subtalámico; PPN: Núcleo pedunculopontino; SNc/SNr: sustancia negra compacta/reticular; SP: Sustancia P; TCS: tub. sub cuadrigéminos sup. Elaborado por Jiménez-Jiménez et al. (16).**

### 2.1.6 Diagnóstico.

El diagnóstico de la EP es exclusivamente clínico y se basa principalmente en la presencia de Bradicinesia y al menos uno de los siguientes signos: Rigidez muscular, temblor en reposo (4-6 Hz) e inestabilidad postural (15).



Para valorar la progresión y severidad de la enfermedad, se han propuesto varias escalas. La escala de Hoehn y Yahr (tabla N°2) por la simplicidad de su valoración clínica, puede seguir utilizándose para la clasificación clínica de la enfermedad, aunque es necesario tener en cuenta la presencia, en estadios avanzados, de situaciones comórbidas que empeoren el estado basal del paciente (15).

<b>Estadio 0</b>	No hay signos de enfermedad
<b>Estadio 1</b>	Enfermedad unilateral
<b>Estadio 2</b>	Enfermedad bilateral, sin alteración del equilibrio
<b>Estadio 3</b>	Enfermedad bilateral leve a moderada con inestabilidad postural; físicamente independiente
<b>Estadio 4</b>	Incapacidad grave, aún capaz de caminar o permanecer de pie sin ayuda
<b>Estadio 5</b>	Permanece en silla de rueda o encamado si no tiene ayuda

**Tabla N°2; Escala de Hoehn y Yahr. Guía Clínica Minsal EP 2010.**

## **2.2 Programa Ejercicio Multicomponente.**

Los beneficios del ejercicio físico en la mejora de la capacidad funcional de personas mayores han sido uno de los principales focos de investigación en la literatura reciente, siendo la mayoría de estos programas efectivos en este tipo de población. Estas intervenciones tienen lugar a los entrenamientos de flexibilidad, equilibrio, resistencia aeróbica, coordinación y los entrenamientos multicomponentes o multimodales cuando los previamente mencionados se hacen de manera simultánea.

Según la 2da edición de la guía de ‘Pautas de actividad física para estadounidenses’, el término “multicomponente” hace referencia a que incluye a más de un tipo de actividad física, que puede ser de tipo aeróbica, de fuerza, coordinación, flexibilidad y equilibrio. De la misma manera, otras actividades pueden ser incluidas en un programa de entrenamiento multicomponente como el baile, yoga, Tai chi o incluso deportes ya que estos últimos incorporan muchos tipos de actividad física.(42)

Un programa de ejercicios multicomponente ha sido demostrado que es una de las estrategias terapéuticas que mejor resultado ha dado en cuanto a conservar y recuperar la capacidad funcional, y de este mismo modo, ayuda a la obtención de una mayor independencia. Por tanto, para personas mayores o personas que presenten su capacidad funcional disminuida o

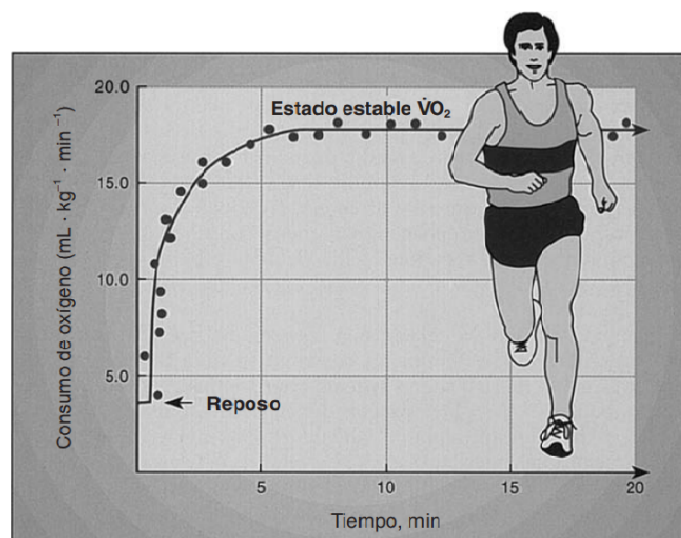
atrofiada, es necesario plantear objetivos que vayan dirigidos a la mejora de la funcionalidad a través del restablecimiento de la marcha, equilibrio y disminución de discapacidad en general. Para lograr este programa de intervención su diseño debe contemplar las variables de intensidad, potencia, volumen y frecuencia adecuados a los rangos de cada paciente.(43)

Es razonable sugerir diferentes tipos de estímulos dependiendo de la población con que se trabaje, pero en general se consideran como los principales objetivos: mejorar la fuerza o la masa muscular, la función cardiovascular, la marcha y el equilibrio, y promover un mayor aumento en la independencia y en la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria. Es bien sabido que los programas de ejercicios de resistencia se recomiendan para mejorar la función neuromuscular, los programas de ejercicios de resistencia aeróbica se recomiendan para mejorar la función cardiovascular y el entrenamiento del equilibrio estimula las mejoras en el rendimiento del equilibrio. Por lo tanto, los programas de ejercicio multicomponente podrían planearse con más énfasis en uno de estos tres tipos de intervenciones de ejercicio, de acuerdo con un objetivo específico, por ejemplo, fuerza y masa muscular en ancianos con sarcopenia(44).

### 2.2.1 Ejercicio Aeróbico.

Se define como las reacciones metabólicas que proporcionan mayor cantidad de transferencia energética, sobre todo cuando se trata de un ejercicio continuo y por periodos de tiempos prolongados.

Para que esto ocurra es necesaria una proporcionalidad entre la cadencia de producción aeróbica de ATP y el requerimiento energético de los músculos que se encuentran en actividad, lo que se denomina como constante del metabolismo aeróbico.



**Figura N° 3: Cinética del consumo de oxígeno en el tiempo durante el trote continuo a un ritmo relativamente lento, por Mcardle W, Katch F y Katch V.**

Sin embargo el consumo de oxígeno no es inmediato al igual que la constante de su metabolismo, como se puede apreciar en la curvatura en el gráfico de la figura N°1, ya que al iniciar la actividad física el ATP responde de manera inmediata a la necesidad energética de los músculos en contracción, no es sino hasta el minuto 10 aproximadamente de ejercicio( en el caso de la gráfica de trote lento), es que inicia la constante de consumo de oxígeno.

El metabolismo aeróbico entonces es aquel que predomina en el ejercicio de mediana intensidad, donde gracias a las grasas como combustible principal se aumenta la liberación de glucosa hacia el músculo por parte del hígado, mientras, simultáneamente el glucógeno almacenado al interior del músculo ejerce como motor energético de los hidratos de carbono tanto al iniciar el ejercicio como cuando éste aumenta su intensidad (29).

El oxígeno se ocupa en las reacciones posteriores de transferencia energética, actuando como receptor de electrones y se combina con los hidrógenos producidos durante la glucólisis, beta oxidación de ácidos grasos y el ciclo de Krebs (29).

Respecto a los beneficios de este tipo de ejercicio, se evidencia que un ejercicio aeróbico de alta intensidad entre un rango del 70% a 90% de la FCmax o VO2max tiene efectos positivos como un aumento en el consumo de oxígeno en un 30% aproximadamente, aumento de la actividad enzimática mitocondrial, aumento de la capacidad oxidativa en un 100% y una disminución en lactato en la sangre; éstos efectos se pueden evidenciar gracias a la mayor sensibilidad por parte de los tejidos, mejoría en la capacidad funcional y junto a ello una mejora tanto en la esperanza como calidad de vida. En cuanto a un ejercicio aeróbico de mediana intensidad con rangos entre un 40% a 60% de la FCmax y un ejercicio de baja intensidad menor a un 40% de la FCmax pueden provocar beneficios similares a los de alta intensidad pero a un plazo de tiempo mayor; y los de efectos del ejercicio de baja intensidad pueden ser aún más moderados, sin embargo esta intensidad es muy útil a la hora de iniciar con pacientes muy frágiles una pauta de ejercicios(45).

### 2.2.2 Ejercicio de fuerza

Desde un punto de vista biomecánico el concepto de fuerza se focaliza en el efecto principalmente interno de ésta, es decir, la tensión generada por el músculo al interactuar con alguna fuerza externa ya sea por gravedad, la inercia de los cuerpos en movimiento o algún objeto externo que proporcione una resistencia. Durante el periodo de contracción muscular es que se produce la tensión, la cual inicia en el momento que el músculo recibe el impulso que liberará la energía necesaria para la unión y desplazamiento de los filamentos de actina y miosina, acortando así las sarcómeras tanto en una contracción concéntrica como excéntrica(46)

Por medio de un entrenamiento de fuerza se pueden obtener varias adaptaciones como se puede apreciar a continuación.

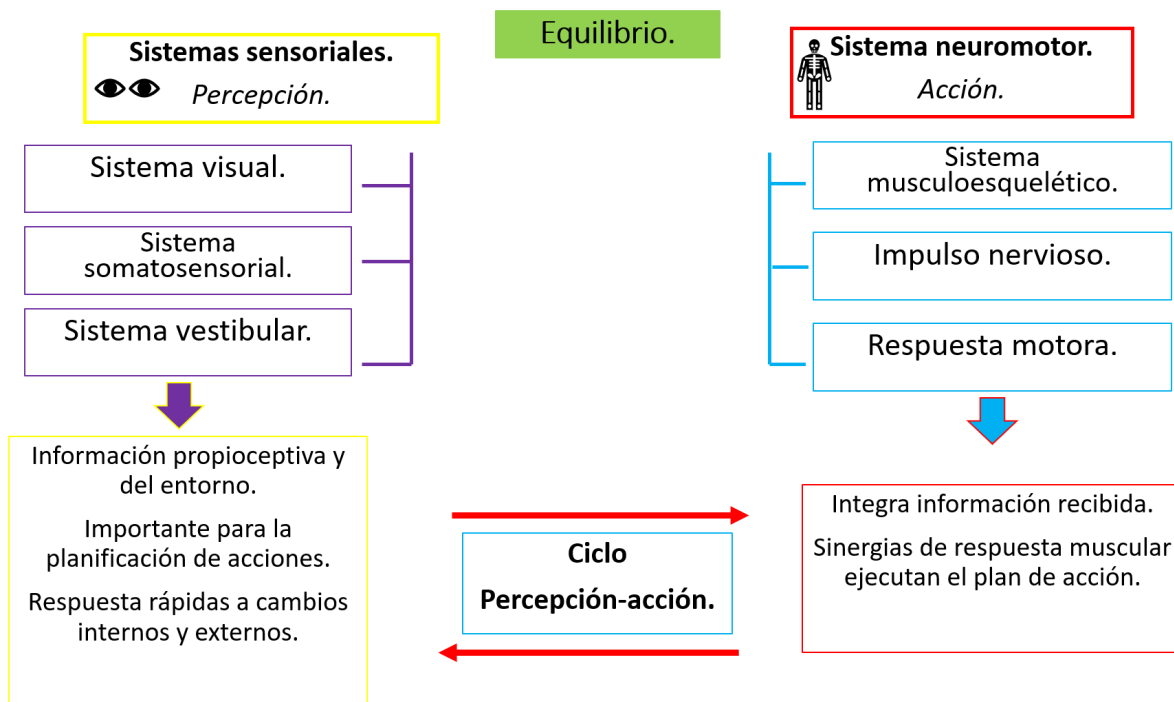
<b>Hipertrofia muscular.</b>	Está dado por un aumento de síntesis proteica que a su vez
------------------------------	--

	produce un aumento del grosor de las fibras de contracción rápida y el decrecimiento en el catabolismo de proteínas que da origen a la hipertrofia de las fibras de contracción lenta.
<b>Optimización de sarcómeras.</b>	Aumento del número de sarcómeras y la longitud de éstas, lo que conlleva a una optimización de la velocidad de contracción y fuerza generada por el músculo.
<b>Adaptaciones bioquímicas.</b>	Dependiendo del entrenamiento se podría presentar un incremento de creatinfosfoquinasa, miokinasa, fosfofructoquinasa, lactato deshidrogenasa, ATP almacenado, glucógeno almacenado y triglicéridos almacenados. Además de una disminución del porcentaje de grasa total y aumento en el tamaño mitocondrial.
<b>Adaptaciones neuronales.</b>	Aumento en el número y frecuencia de impulsos nerviosos por segundo, mejora en la sincronización neuromuscular y se pueden evidenciar mejoras en la inhibición y coordinación neuromuscular.

**Tabla N° 3. Adaptaciones del ejercicio de fuerza. Elaboración propia (47)**

### **2.2.3 Ejercicio de coordinación y equilibrio.**

Equilibrio puede determinarse como un proceso mediante el cual se logra un control del centro de gravedad del cuerpo respecto a la base de sustentación ya sea de manera estática o dinámica, y está determinada por diversos factores como las fuerzas que actúan sobre el centro de masa, postura, rango de movilidad y límites de estabilidad de cada individuo(48). Este control se da gracias a múltiples estructuras y sistemas que trabajan de manera armónica y constante, sin embargo hay algunos sistemas que se destacan al momento de iniciar y mantener en el tiempo el equilibrio en bipedestación, estático y dinámico(49).



**Figura N° 4. Coordinación del equilibrio. Elaboración propia(49)**

Como se aprecia en el esquema, dentro de los sistemas sensoriales que participan en la coordinación del equilibrio se encuentra el sistema visual encargado de generar un marco visual general, entregar información crítica tanto sobre la localización propia como de los elementos alrededor y orientar respecto a los cambios en la superficie. Por otra parte el sistema somatosensorial otorga una localización espacial, además de información sobre la posición y movimiento de los segmentos corporales entre sí, gracias a propioceptores ubicados en músculos y articulaciones. El sistema vestibular ubicado en el oído, en cambio, está encargado de determinar nuestros movimientos o de lo que nos rodea al realizar movimientos con rapidez, sobre todo movimientos de cabeza; éste sistema se vuelve aún más importante al presentarse anomalías o fallas en los sistemas mencionados con anterioridad, ya que por sí solo es capaz de entregar la estabilidad para mantener la bipedestación.

De ésta manera los sistemas sensoriales se complementan para así proporcionar información importante para la planificación de acciones y poder responder con rapidez a cambios externos e internos.

Simultáneamente el sistema motor actúa sobre la información sensorial una vez que el sistema nervioso da la orden de acción a distintos grupos musculares, lo que se denomina como sinergias de respuesta muscular, responsables de las acciones coordinadas. Al ser integrada la información recibida el sistema musculoesquelético y motor ejecutan el plan de acción, mientras sincrónicamente el sistema sensorial sigue captando estímulos e informando respecto a cambios en el entorno y propios de la persona, lo que denomina como ciclo percepción- acción.(49)

La falla de uno o más sistemas encargados de este ciclo de coordinación, ya sea por lesión, patología o producto del envejecimiento, tendrán como consecuencia la pérdida del equilibrio en el paciente; es por ello que existen ejercicios específicos de coordinación de equilibrio, donde según la evidencia pacientes que integran un plan de ejercicios de coordinación motriz a su tratamiento, presentan mejora significativa en marcha, equilibrio dinámico, en bipedestación y sedente; además de aumentar la velocidad de sus reflejos y disminuir su riesgo de discapacidad.(50)

#### **2.2.4 Ejercicio de flexibilidad.**

Una buena flexibilidad tiene un impacto positivo sobre los músculos, mejorando su elasticidad, como así en las articulaciones del cuerpo humano, brindándoles un mayor rango de movimiento. Ayudando a prevenir lesiones y dolencias musculares, además de aumentar la eficiencia en las actividades físicas, mejorando así los movimientos corporales y actividades de la vida diaria (AVD).

La expresión de los movimientos corporales que dan lugar a actividades de representación artística y/o deportivas como la danza, la natación o la gimnasia, así como en otros movimientos cotidianos como la marcha, el sentarse en una silla, conducir o el simple hecho de agacharse para atarse los cordones de los zapatos dependen, en mayor o menor medida, de la amplitud de movimiento y movilidad articular de los segmentos corporales. Esta capacidad de movimiento está directamente condicionada por el nivel de flexibilidad.(51)

La flexibilidad puede ser definida en diferentes contextos, dependiendo si es del tipo físico-deportivo o, si nos referimos al ámbito de la investigación, de los objetivos o diseño experimental. Lo cierto es que la flexibilidad se define indistintamente como la movilización o libertad de movimiento, o mejor dicho como la amplitud de movimiento (ADM) que se obtiene de una articulación o del conjunto de articulaciones y la elasticidad de las fibras musculares. La amplitud de movimiento se mide tanto en unidades lineales, ya sea en pulgadas o centímetros, como en unidades angulares como los grados. Existe evidencia acerca de que la flexibilidad es específica, es decir que la cantidad de grados o centímetros en la amplitud de movimiento es específica para cada articulación.(51)

#### **Tipos de flexibilidad o estiramiento.**

Por lo general, cualquier movimiento que requiera mover una parte del cuerpo hasta el punto en el que exista un incremento en el rango de movimiento de una articulación puede denominarse ejercicio de estiramiento. Los ejercicios de estiramiento pueden realizarse tanto activa como pasivamente.(52)

- **Flexibilidad activa:** tipo amplitud máxima de una articulación alcanzada en un movimiento sin ayuda externa, lo cual sucede únicamente a través de la contracción y distensión voluntaria de los músculos del cuerpo.

- **Flexibilidad pasiva:** es la amplitud máxima de una articulación a través de la acción de fuerzas externas, es decir, cuando alguien más lleva a la persona a la posición de estiramiento y después la mantiene en posición durante un tiempo determinado.

Los cuatro tipos principales de estiramientos son: el estático, dinámico, balístico y facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP).

- **Estiramientos estáticos:** hace referencia al estiramiento de un músculo, o grupos musculares, realizando movimientos lentos de una parte del cuerpo a una determinada posición, manteniendo dicha posición en un lapso determinado de tiempo.
- **Estiramientos dinámicos:** es aquel que se produce mientras se realizan movimientos específicos para el deporte, con la utilización de movimientos corporales rápidos para estirar el músculo. En este estiramiento solo se realizan acciones musculares específicas para el deporte a realizar, en otras palabras, el estiramiento dinámico es similar a un pre-calentamiento.
- **Estiramientos balísticos:** hace uso de contracciones musculares para una elongación muscular forzada a través de movimientos de rebote sin pausas en el movimiento, que requiere una coordinación adecuada de los músculos agonistas y antagonistas.
- **Estiramientos FNP:** técnica de estiramiento en la que un músculo se encuentra contraído por completo y se estira moviendo una extremidad a través del rango de movilidad de la articulación, a consecuencia de esto el músculo se relaja y descansa antes de volver a realizar el procedimiento. Esta combinación entre estiramientos y contracciones musculares se desarrolla con el fin de disminuir el tono muscular.

### **Beneficios de la flexibilidad.**

El practicar una rutina de estiramientos genera ciertos beneficios, entre los cuales se encuentran los siguientes.

1. Mejor rango de movilidad articular y muscular.
2. Mayor eficiencia en movimientos musculares y fluidez motora por medio del incremento de aptitudes físicas como la fuerza, velocidad y resistencia.
3. Limita, disminuye y evita el número de lesiones tanto musculares como articulares.
4. Mejora la postura corporal y su alineamiento.
5. Mayor capacidad para aplicar fuerza máxima por medio de rangos de movilidad más amplios.(52)

### **2.3 Telerehabilitación.**

Para hablar de tele rehabilitación, primero es importante mencionar la telesalud, la cual es un tipo de modalidad de atención al público cada vez más necesaria y popular en el mundo por su acceso, calidad y costo. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) catalogó a la telesalud como una herramienta de suma importancia para afrontar la pandemia y la define como “la prestación de servicios de atención médica, en donde la distancia es un factor crítico, por parte de todos los profesionales de la salud que utilizan tecnologías de

información y comunicación (TIC) para el intercambio de información válida para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades y lesiones; para investigación y evaluación; y para la educación continua de los proveedores de atención de salud, todo en aras de promover la salud de las personas y sus comunidades”(13).

Si bien existen términos similares para el mismo concepto, se hace énfasis en la distinción jerárquica que existe entre estos, los cuales según el Centro Nacional en Sistemas de Información en Salud (CENS) están organizados en el siguiente orden y se definen como:

- 1) **Telesalud:** Es la prestación de servicios de salud, el apoyo y la información utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), especialmente donde la distancia es una barrera para recibir atención de salud y muy en especial en la actualidad, donde el COVID-19 ha obligado a las personas a mantener la distancia.
- 2) **Telemedicina:** Es la provisión de servicios de salud a distancia en los componentes de promoción, prevención, diagnóstico y tratamiento, por profesionales de la salud que utilizan las TIC, que les permiten intercambiar datos con el propósito de facilitar el acceso y la oportunidad en la prestación de servicios a la población que presenta limitaciones de oferta, de acceso a los servicios o de ambos en su área geográfica.
- 3) **Telerehabilitación:** Rama de la telemedicina que consiste en la provisión de servicios de rehabilitación remota mediante tecnologías de información y comunicación digital, ya sea por videos, sitios web y programas de computadora para guiar al paciente en el tipo de rehabilitación requerida. Esta modalidad puede considerar una amplia gama de intervenciones clínicas asociadas a rehabilitación, como evaluación, monitoreo, prevención, intervención, supervisión, educación, consulta, entre otras.

De forma general, la telesalud se refiere al sistema de salud, haciendo uso de las TIC, englobando a la telemedicina que cumple un rol asistencial, y por último está la telerehabilitación, la cual es una rama de la telemedicina.

### **2.3.1 Modalidades.**

En referencia a las modalidades de la telemedicina, existen tres, sincrónica, asincrónica y mixta, todas aplicables a la telerehabilitación y su uso dependerá de múltiples factores (30), como se indica en la tabla 3.



<b>Sincrónica.</b>	Es una sesión en tiempo real por alguna determinada plataforma online (zoom, meet, etc) entre un tratante (profesional de la salud) y su paciente.
<b>Asincrónica.</b>	Habla sobre la transmisión diferida de información crucial en el contexto de diagnóstico y tratamiento para el paciente, para que este lo pueda revisar con posterioridad a la consulta.
<b>Mixta.</b>	Es una resultante híbrida entre las dos modalidades ya mencionadas.

**Tabla N°4. Modalidades de la Telemedicina. Adaptado de Corfo InnovaChile**

### **2.3.2 Ventajas y desventajas.**

La kinesiología por telerehabilitación es una efectiva y segura solución, siendo un método de amplio espectro que permite ofrecer rehabilitación a pacientes con múltiples afecciones demostrando su seguridad y efectividad en ellos, produciendo resultados clínicos que son similares al tratamiento presencial. La evidencia señala que la rehabilitación para personas con condiciones crónicas se optimiza cuando es realizada en el hogar del paciente. Esto tiene sustento en el hecho de que las habilidades enseñadas durante la rehabilitación son asimiladas de mejor forma si se enseñan en el contexto (su propia casa) en el cual van a ser usados (13).

Según la American Telehealth Association (ATA) los beneficios son los siguientes:

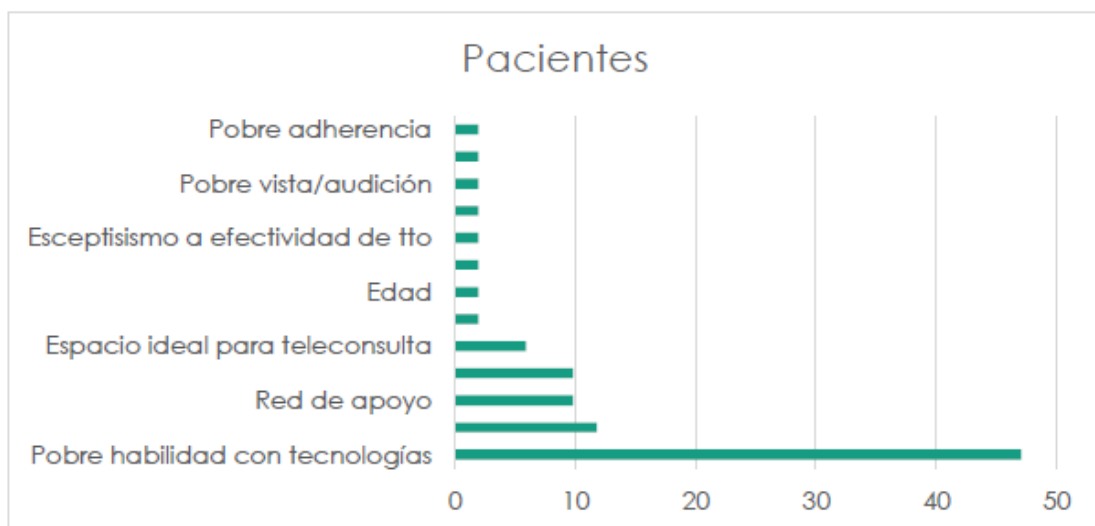
- Mayor accesibilidad: La telerehabilitación permite un mayor acceso hacia las personas localizadas en sectores rurales y remotos a los servicios de salud, permitiendo una mayor cobertura por el sistema sanitario.
- Menor costo: Esta modalidad trata de reducir los costos de las prestaciones en salud al mínimo y a su vez aumentar la eficiencia, teniendo como principal objetivo aquellos pacientes que padecen de patologías de tipo crónico, minimizando costos de infraestructura, de traslado de pacientes y de su estadía en recintos hospitalarios, para así optimizar los tiempos de espera.

- Calidad: Numerosos estudios demuestran que la telerehabilitación entrega un servicio de la misma calidad, o incluso mejor, comparado con un servicio cara a cara (31).
- Satisfacción del usuario: Este concepto es el de mayor importancia ya que la telerehabilitación cae directamente sobre el bienestar tanto del paciente como de su entorno familiar, con el fin de acotar los tiempos de espera y de traslado del paciente desde su hogar hasta un centro de salud.

Tanto las desventajas y/o dificultades asociadas a la telerehabilitación pueden variar según la población objetivo y el país en el que se implemente esta modalidad, identificándose tres categorías que representan una dificultad para la telerehabilitación de forma general, estas son: asociadas al servicio, asociadas al paciente y asociadas al tratante. Mundialmente también existen más barreras que dificultan el uso de la telerehabilitación como la falta de reembolso por parte de los sistemas de salud, la edad y el nivel educacional de los pacientes, y la reticencia al cambio por parte de los tratantes (32).

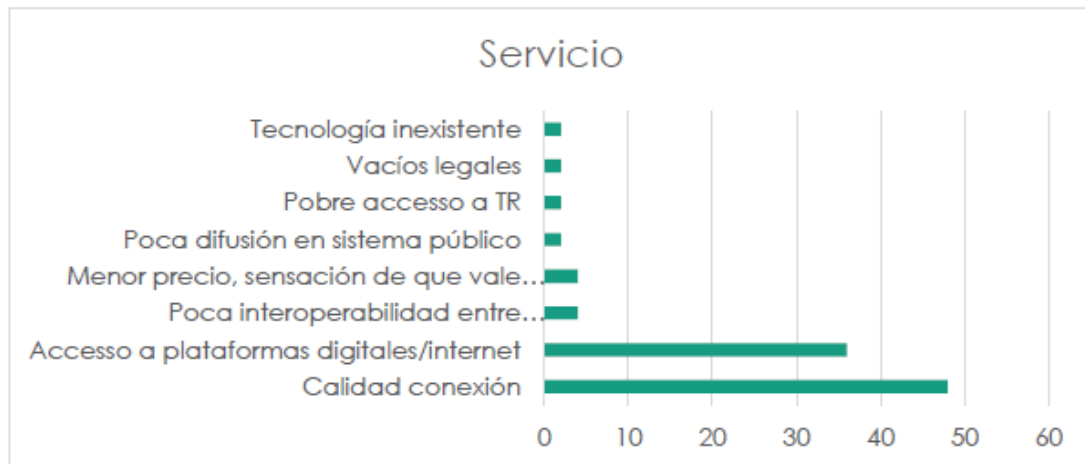
A Partir de la primera guía práctica de telerehabilitación para kinesiólogos por el colegio de kinesiólogos de Chile en junio del 2020, se elaboró una encuesta para visualizar la perspectiva de los usuarios con respecto a los percances con los cuales se enfrentaron para realizar sus prácticas de telerehabilitación.

- Dificultades del paciente: De los factores con mayor prevalencia se encuentran la pobre habilidad con las tecnologías y muy por debajo la falta de red de apoyo, ver el gráfico de la figura N° 2.



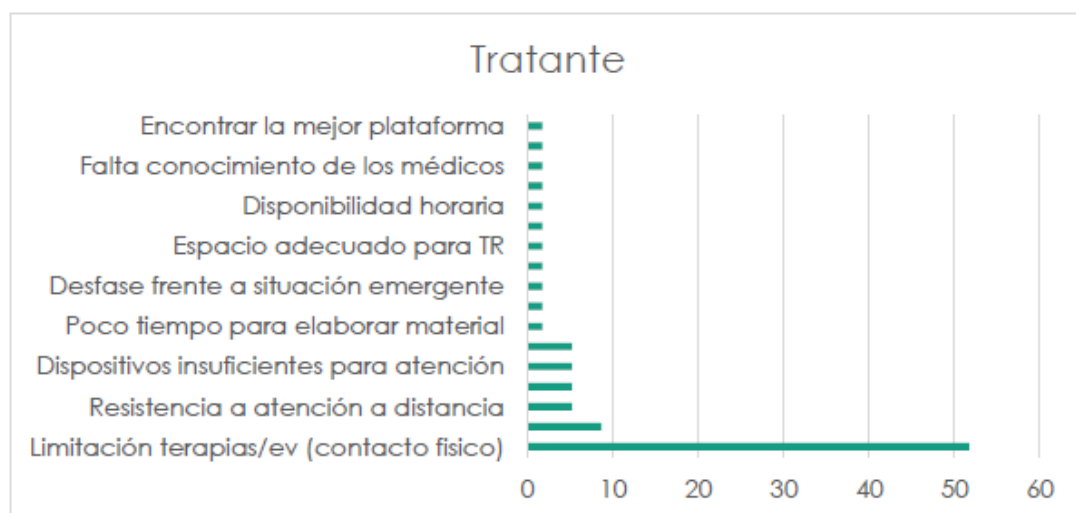
**Figura N° 4. Frecuencia relativa (%) de barreras reportadas por pacientes según encuesta realizada por el Colegio Kinesiólogos de Chile. Guía Práctica de Telerehabilitación para Kinesiólogos. 2020**

- Dificultades del servicio: La mayor prevalencia la registra la mala conectividad y el bajo acceso a plataformas online para el desarrollo del tratamiento, ver gráfico de la figura N° 3.



**Figura N° 5. Frecuencia relativa (%) de barreras reportadas por pacientes según encuesta realizada por el Colegio Kinesiólogos de Chile. Guía Práctica de Telerehabilitación para Kinesiólogos. 2020**

- Dificultades del tratante: La sensación de que la terapia online limita la evaluación y el tratamiento fue la barrera de mayor prevalencia, seguido por la falta de experiencia previa en realizar terapias en esa modalidad, ver gráfico de la figura N°4.



**Figura N° 6. Frecuencia relativa (%) de barreras reportadas por pacientes según encuesta realizada por el Colegio Kinesiólogos de Chile. Guía Práctica de Telerehabilitación para Kinesiólogos. 2020.**

## **2.4 Calidad de Vida (CV).**

Calidad de vida como término se utiliza por primera vez a fines de la segunda guerra mundial en Estados Unidos como proyecto de los investigadores de la época, de identificar la percepción que tenían las personas en ese entonces de si tenían una buena vida o buena situación económica (33). Sin embargo no es sino hasta la década de los 60 que su uso comenzó a masificarse luego de ser publicada la investigación científica de la asistencia social benéfica con los trabajos del equipo de Wolfgang Zapf donde CV se determina como la relación entre un establecido nivel de vida objetivo de una población en específico y su valoración subjetiva (34).

Fue así como científicos sociales comenzaron a recopilar antecedentes e información objetiva respecto al nivel socioeconómico, estado de vivienda o nivel educacional, no obstante estos sólo representaban un 15% de la varianza en CV. Al no ser representativo este porcentaje, psicólogos propusieron que datos subjetivos como la felicidad o satisfacción podrían otorgar una mayor representatividad a la varianza de CV, de modo que estos indicadores lograban expresar sobre el 50% de la varianza de CV (33).

De esta manera podemos entender a la CV como un resultado de la realidad que rodea a cada persona, así como la definición que otorga la OMS (organización mundial de la salud) que la se describe como la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones (35).

### **2.4.1 Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS).**

Comprendiendo entonces que la calidad de vida es un concepto variable y dependiente del ambiente biopsicosocial de cada persona, es su variable subjetiva lo que la vuelve un tanto complicada a la hora de investigar CV en el mundo de la medicina, es por ello que nace el concepto de calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) donde se separa al individuo de su realidad total y se centra la investigación sólo en los aspectos de su vida que se relacionan más estrechamente con la salud, tratamientos y enfermedades, dejando de lado aquellos datos relacionados a cultura, política o de índole social, a los que se les denominó como calidad de vida no relacionada a salud (33).

Pese al intento de diferenciar CV de CVRS a fin de mejorar la investigación en salud, han sido conceptos que a lo largo del tiempo se han utilizado de manera indiferenciada, en donde algunos autores se refieren a ambos términos como una misma cosa, utilizando CVRS para referirse a calidad de vida en general o expresando que ambos términos serían intercambiables entre sí, pues evaluarían los mismos segmentos.

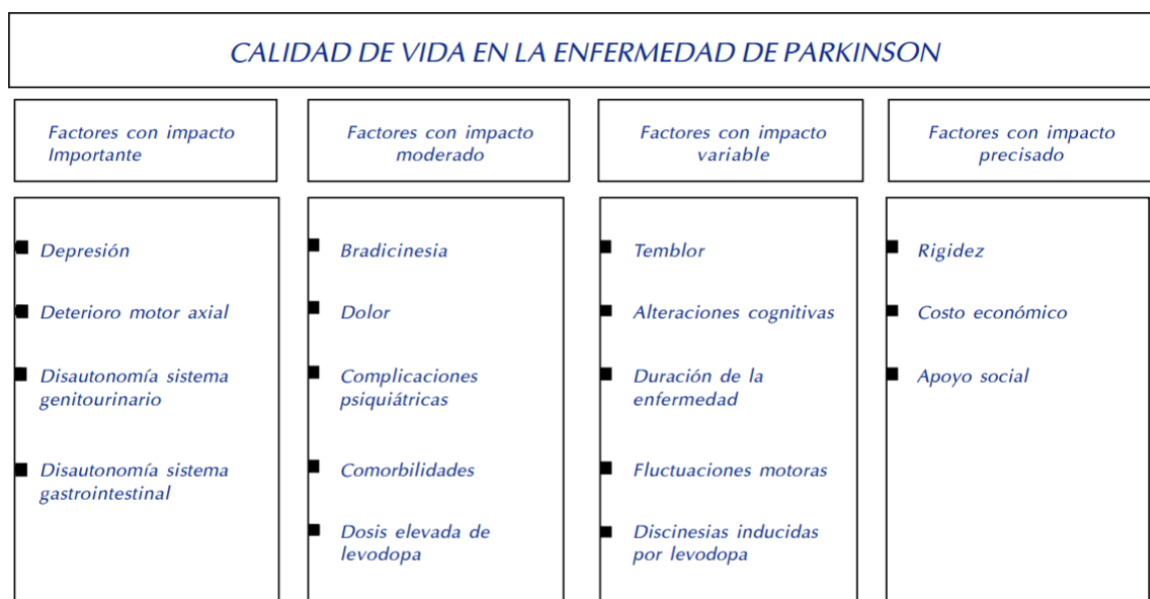
Por ello resulta importante recalcar que CVRS sólo incluye aquellos factores que involucren la salud del individuo, de esta manera se convierte en un medidor de efectividad tanto para evaluar tratamientos, enfermedad, cuidados médicos como número de ingresos o intervenciones. (36).

## 2.4.2 Determinantes de la calidad de vida en la persona con EP.

Estudios demuestran que los pacientes con EP presentan una calidad de vida deteriorada, en comparación con la población general, esto por los síntomas motores y no motores que afectan la funcionalidad del individuo y contribuyen a su deterioro (37).

Dentro de los factores motores que influyen de manera negativa en la CVRS se destacan las bradicisnecias, inestabilidad postural, dificultad para realizar giros, rigidez y pérdida del control muscular, éstos son acompañados por síntomas no motores que en conjunto podrían implicar un mayor decadencia de la CV, entre ellos se encuentra la presencia de fatiga mental, incontinencia urinaria y problemas gastrointestinales ( disautonomías), alteraciones del sueño, trastornos del habla, dolor y depresión (38). Cabe destacar que la depresión en pacientes EP presenta una prevalencia del 35% de los pacientes, la cual puede ir de un cuadro leve o moderado hasta un cuadro severo, estudios sobre depresión en variadas poblaciones han expuesto que esta es más frecuente en personas con EP que aquellas que no la padecen, siendo importante destacar el rol de la depresión sobre el avance de otros síntomas tanto motores como no motores y su relación con el aumento de mortalidad (3).

Entre otras variables que afectan la CV de pacientes EP podemos destacar el estadio de la enfermedad que se encuentre ya que mientras más avanzado se manifiesta un mayor deterioro de la CV, así como también la gravedad y duración de EP se asocian a un decrecimiento en CV y por último el género se presenta como otra variable, ya que por un una parte se presenta una mayor prevalencia de EP en hombres que mujeres, pero en pacientes que ya poseen la enfermedad se manifiesta una mayor prevalencia de síntomas como depresión y ansiedad en mujeres (38).



**Figura N° 7: Principales determinantes de la calidad de vida en enfermedad de Parkinson. De Martínez-Jurado E, Cervantes-Arriagada A y Rodríguez-Violante M.**

Sin embargo, también se ha investigado en factores que son protectores tanto para la CVRS como la CV en general del paciente EP, como una detección temprana, la actividad física y la práctica de ejercicio en donde según estudios se ha demostrado que el ejercicio aeróbico de mediana y alta intensidad tiene efectos positivos en cuanto a mejora de la capacidad aeróbica, marcha, función motora, estado de ánimo, función cognitiva y disminución de fatiga (39), además la práctica de ejercicio en grupo brindaría oportunidades de establecer nuevos vínculos sociales, resultados similares presentarán otras terapias alternativas como hidroterapia, musicoterapia o acupuntura.

Así mismo se propone el autocuidado y correcta educación respecto a la EP como un factor que ayudaría a la persona a comprender de mejor manera su sintomatología, y por ende motivaría a la práctica de actividades que permitan incluir rutinas nuevas de autocuidado y autoconocimiento, sabiendo que el sistema de sanitario se encuentra a su lado, asimismo se resalta la importancia de una buena red de apoyo que haga sentir al paciente acompañado en su proceso de enfermedad, inserto socialmente y pueda asistirle en los momentos que sea necesario (37).

## **2.5 Funcionalidad Motora afectada en la EP.**

A grandes rasgos el concepto de función motora hace referencia a la capacidad de ejecutar de manera autónoma movimientos, desplazamientos y acciones que permiten al ser humano ejecutar desde las ABVD y AIVD hasta acciones que requieran mayor complejización como la práctica de un deporte o tocar un instrumento por ejemplo, para realizar esta gran gama de movimientos es necesario contar con la participación de seis pilares fundamentales como lo son la estabilidad, flexibilidad, equilibrio postural, desempeño muscular, resistencia cardiorrespiratoria y coordinación neuromuscular.

### **2.5.1 ¿Cómo se logra el nivel de complejización de los movimientos?**

Para ello es necesario el control de una compleja red neuromuscular la que está a cargo del sistema motor, el que se encarga de enviar órdenes a diversos músculos además de estabilizar articulaciones ipsolaterales y contralaterales. El sistema motor se encuentra a su vez compuesto por áreas corticales y subcorticales de la sustancia gris, tractos descendentes corticobulbar, corticoespinal, corticopontino, rubroespinal, reticuloespinal, vestibuloespinal y tectoespinal; sustancia gris de la médula espinal; nervios eferentes; y cerebelo y ganglios basales.

Los reflejos son controlados a niveles espinales o superiores, los movimientos repetitivos estereotipados son mediados por redes neuronales que incluyen a la médula espinal, tronco encefálico y cerebelo; y a nivel de la corteza cerebral podemos encontrar el manejo de movimientos específicos es decir que se dirigen a un objetivo (11).

Entre los síntomas cardinales de la EP está el temblor que se reconoce como un movimiento rítmico de 4 Hz -6Hz el cual aparece durante el reposo, su inicio suele ser unilateral y afecta principalmente a la parte distal de las extremidades, en este punto se puede ver la aparición del signo “del contador de monedas” que se refiere al constante roce entre el dedo índice y pulgar, en casos más avanzados se puede encontrar el temblor postural, que inicia posterior a que la persona realiza extensión de su mano (11).

Otro signo que también se encuentra presente es la rigidez, pero ésta se hace evidente cuando se presenta un aumento en la resistencia de movimientos como flexiones, extensiones o rotaciones, este síntoma está asociado a la presencia de dolor en las articulaciones y cuando inicia en la zona de cabeza y cuello modifica la postura a una posición flexionada y encorvada.

La EP afecta de manera progresiva funciones esenciales para el desarrollo de AIVD y ABVD lo que tiene como consecuencia un deterioro de la función motora y posterior pérdida gradual de la funcionalidad e independencia en el paciente EP, lo que implica un estado de incapacidad y dependencia de los cuidadores.

### **2.5.2 Bradicinesia**

Dentro de la sintomatología motora de la EP se puede constatar síntomas como la bradicinesia que suele ser el síntoma más frecuente y corresponde al progresivo enlentecimiento de los movimientos que comprende dificultad para planear, iniciar y ejecutar movimientos secuenciales y simultáneos; de manera inicial el paciente puede experimentar un aumento en la lentitud con la que realiza sus actividades diarias en específico las que requieran uso de la motricidad fina. La bradicinesia se manifiesta también como hipofonia que implica la disminución del tono de voz, hipomimia a la que se le atribuye el signo de “cara de poker” que hace referencia a la disminución en la expresión facial, la modificación de la marcha a pasos más cortos, lentos y sin bamboleo de las extremidades superiores al igual que una mayor rigidez de la caja torácica la que provoca problemas cardiorespiratorios (11).

Las escalas de calificación clínica son instrumentos que proporcionan un valor numérico a los signos clínicos que se consideran pertinentes para la evaluación de una condición determinada. En la EP, se desarrollaron varias escalas antes de 1980, incluida la Escala de calificación de la Universidad de Columbia (CURS), la Escala Webster y la Escala de deterioro de la enfermedad de Parkinson (PDIS). Estas escalas evaluaron la bradicinesia, combinando lentitud, vacilación, interrupción del movimiento suave y disminuciones de amplitud en una evaluación combinada que se clasificó desde normal (0) hasta la puntuación más alta permitida para bradicinesia severa, lo que significa que no puede o apenas puede ejecutar una tarea motora determinada. . Para seleccionar las características más importantes de la EP de estas diferentes escalas, un esfuerzo por desarrollar escalas usando la designación "Unificado" evolucionó con dos escalas clave, la Escala Unificada de Calificación de la

Enfermedad de Parkinson (UPDRS) y su actualización reciente, la revisión de la Sociedad de Trastornos del Movimiento de las UPDRS (MDS-UPDRS). En la práctica clínica también se ha utilizado una escala adicional, la escala de calificación de bradicinesia modificada para la EP, aunque el gold standard para la evaluación de la bradicinesia sigue siendo la UPDRS y la MDS-UPDRS(53).

### 2.5.3 Inestabilidad postural

La inestabilidad postural corresponde a un síntoma tardío, causado por la pérdida de los reflejos posturales que conlleva a problemas de equilibrio los que otorgan una sensación de mayor inestabilidad aumentando el riesgo de caídas.

Los mecanismos de PI en la EP pueden implicar disfunción a nivel de varios subsistemas neurales. Los estudios sobre la fisiopatología del control postural en la EP han encontrado anomalías en el procesamiento de las entradas aferentes de los sistemas vesical, propioceptivo y visual.(54)

## 3. Análisis crítico de la literatura.

### 3.1 Términos de búsqueda.

**P:** Parkinson Disease.

**I:** Telerehabilitation, Parkinson disease rehabilitation, exercise

**Co:** Physical Therapy Modalities, Usual care

**R:** Bradykinesia, Postural instability, Postural balance, Quality of Life.

### 3.2 Estrategia de búsqueda en la Base de datos Medline a través de Pubmed.

<b>Términos libres</b>	parkinson disease,
<b>Términos MESH</b>	Parkinson disease, Telerehabilitation, Physical Therapy Modalities, Telemedicine, Exercise. Hypokinesia, Quality of Life,



<b>Estrategia de búsqueda.</b>	(("Parkinson Disease"[Mesh] OR "parkinson disease"[All Fields]) AND ("exercise therapy"[All Fields] OR "Telerehabilitation"[Mesh] OR "parkinson disease rehabilitation"[All Fields] OR "Exercise"[Mesh] OR "Telemedicine"[Mesh]) AND ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "usual care"[All Fields]) AND ("Hypokinesia"[Mesh] OR "bradykinesia"[All Fields] OR "postural instability"[All Fields] OR "Postural Balance"[Mesh] OR "Quality of Life"[Mesh])) Filters: Full text, Clinical Trial, Randomized Controlled Trial, in the last 10 years, Humans
<b>Filtros aplicados.</b>	In the last 10 years, Randomized Controlled Trial, Humans, clinical trial, full text
<b>Artículos seleccionados.</b>	<p>Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial.</p> <p>Gandolfi M, Geroin C, Dimitrova E, et al.</p> <p>Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: A systematic review.</p> <p>Kejimu Sunzi<sup>1</sup>, Fengling Dai, Xiaoqin Liu, Yanfen Wang, Baolu Zhang.</p> <p>Effectiveness of home-based and remotely supervised aerobic exercise in Parkinson's disease: a double-blind, randomised controlled trial"</p> <p>Nicolien M van der Kolk, Nienke M de Vries, Roy P C Kessels, Hilde Joosten, Aeilko H Zwinderman, Bart Post, Bastiaan R Bloem</p>

**Tabla N° 5. Estrategia de búsqueda Base de datos Medline. Elaboración propia.**

### **3.3 Análisis de Artículos (Guías Caspe)**

#### **3.3.1 Ensayo clínico**

Título: Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial

Autores: Gandolfi M, Geroin C, Dimitrova E, et al.

Año: 2017

#### **A. ¿Son válidos los resultados del ensayo?**

##### **Preguntas de “eliminación”.**

##### **1 ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?**

- Si, se especifica claramente el tamaño de la muestra, que en este caso fueron 76 pacientes diagnosticados con enfermedad de Parkinson en estadios 2.5-3 en la escala de Hoehn y Yahr. La intervención fue mediante telerehabilitación desde el hogar utilizando realidad virtual con entrenamiento de balance (VR) o en una clínica con entrenamiento de equilibrio de integración sensorial (SIBT).
- Las variables de resultado primarias fueron mejoría en la estabilidad postural, marcha y balance.

##### **2 ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?**

- Si, el investigador principal (NS) fue responsable de los procedimientos de aleatorización. Después de la selección, se generó una lista utilizando tablas de números aleatorios generadas por computadora (proporción de asignación 1: 1). Los pacientes elegibles fueron ingresados consecutivamente en la lista y asignados al grupo de TeleWii o SIBT.

##### **3 ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?**

- Si, fueron considerados todos, pero se destacan los que no pudieron continuar. Dos pacientes en el grupo TeleWii y 4 en el grupo SIBT se retiraron por razones médicas o debido a dificultades para organizar el transporte al sitio del estudio.

#### **4 ¿Se mantuvo el cegamiento a los pacientes, los clínicos y/o el personal del estudio?**

- Según el diseño de estudio, no, ya que se menciona que es de tipo simple siego al evaluador y al personal del estudio hasta que los participantes cumplieron con los criterios de selección, pero no se especifica si hay cegamiento en relación a los pacientes.

#### **5 ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo? (En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.)**

- Si, No hubo diferencias significativas entre los grupos en los datos demográficos y clínicos o en las medidas de resultado primarias y secundarias al inicio del estudio (T0).

#### **6 ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?**

- No, ya que se buscan resultados en relación a la eficacia comparativa de 7 semanas, que comparó un programa de ejercicio basado en la telerehabilitación por realidad virtual con un entrenamiento de equilibrio de integración sensorial (SIBT) en una clínica de manera presencial.

#### **7 ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?**

- Sí, el análisis reveló diferencias significativas entre los grupos en la mejora en la Escala de equilibrio de Berg para el grupo de telerehabilitación con RV ( $p = 0,04$ ) e interacciones significativas Tiempo  $\times$  Grupo en el Índice de marcha dinámica ( $p = 0,04$ ) para el grupo en la clínica. Ambos grupos mostraron diferencias en todas las medidas de resultado a lo largo del tiempo, excepto en la frecuencia de caídas. La comparación de costos arrojó diferencias entre los grupos en los costos de tratamiento y equipo.

#### **8 ¿Cuál es la precisión de este efecto?**

- Presenta intervalos de confianza de un 95%.

#### **9 ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?**

- Si bien los autores señalan que pueden crearse nuevas oportunidades con esta forma de tratamiento, estas ventajas están limitadas. El uso de tecnologías de gran costo monetario y constante conexión a internet, en cuanto a la variable costo-efectivo, no sería viable en este medio, se debería buscar alternativas parecidas pero más factibles y adecuadas para la población local.

### **10 ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?**

- Si, las mediciones de las variables fueron equitativas para todos los participantes del estudio y además se estuvo constantemente monitoreando durante el transcurso del estudio.

### **11 ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?**

- Si ya que , en relación a los riesgos que se corren y los costos de tiempo y dinero invertidos lo valen totalmente cuando se trata de patologías neurodegenerativas como lo es la enfermedad de Parkinson, la cual no solo afecta a la calidad de vida de los pacientes, sino también a la de sus familias, y es por esto último que toda investigación con carácter benéfico dentro de la vida de las personas tiene justificación.

### **3.3.2 Revisión sistemática.**

#### **Análisis Artículo N° 2. (Guías Caspe).**

Título: Effects of virtual reality rehabilitation training on gait and balance in patients with Parkinson's disease: A systematic review.

Autores: Kejimu Sunzi<sup>1</sup>, Fengling Dai, Xiaoqin Liu, Yanfen Wang, Baolu Zhang.

#### **1 ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?**

- Si, ya que se especifica la población de estudio (pacientes EP) la intervención realizada (terapia con realidad virtual) y los resultados esperados (mejora en marcha y equilibrio).

#### **2 ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?**

- Sí, se tomaron en consideración los términos principales, incluidos "enfermedad de Parkinson", "parkinsoniano", "pd" y "realidad virtual", "VR", "kinect", "Wii", "X-box" y sus sinónimos relacionados.

**3 ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?**

- Si ya que utilizaron motores de búsqueda confiables (: PubMed, Web of Science, Cochrane Library, CINHAL, Embase y CNKI (China National Knowledge Infrastructure)).

**4 ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?**

- Sí.

**5 Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?**

No, ya que las intervenciones incluían distintos dispositivos, periodos de tratamiento muy heterogéneos al igual que las características de los pacientes.

**6 ¿Cuál es el resultado global de la revisión?**

- Dispositivos de realidad virtual podrían considerarse como una forma alternativa de terapia para pacientes EP, pero la intervención debe ser meticulosa en cuanto a tipo y periodo de intervención, además de contemplar los costes económicos.

**7 ¿Cuál es la precisión del resultado/s?**

- Se utilizó un intervalo de confianza de 95%.

**8 ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?**

- No, ya que la realidad virtual aún no se encuentra dentro de las terapias alternativas para tratamientos de salud, hay poca investigación a nivel nacional respecto al uso e implementación de las nuevas tecnologías para ampliar métodos terapéuticos tanto presenciales como a distancia.

**9 ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?**

- Si.

**10 ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?**

- Sí, ya que según lo expuesto de una muestra de 555 participantes solo 4 manifestaron síntomas de mareos leves, lo que no pone en riesgo la integridad de los participantes, y el beneficio que tiene la investigación respecto a cómo utilizar la tecnología para ampliar las oportunidades de tratamiento y mejorar la calidad de vida de las personas se considera como mayor.

### **3.3.3 Ensayo clínico.**

#### **Análisis Artículo N°3. (Guías Caspe).**

Título: “Effectiveness of home-based and remotely supervised aerobic exercise in Parkinson’s disease: a double-blind, randomised controlled trial”

Autores: Nicolien M van der Kolk, Nienke M de Vries, Roy P C Kessels, Hilde Joosten, Aeilko H Zwinderman, Bart Post, Bastiaan R Bloem

#### **1 ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?**

- Sí, ya que se especifica la población de estudio (pacientes EP) la intervención realizada (ejercicio aeróbico en el hogar) y los resultados esperados (atenuar síntomas de EP).

#### **2 ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?**

- Sí, quedando 65 con control activo y 65 con ejercicio aeróbico, los que más tarde se redujeron a 64 y 61 respectivamente.

#### **3 ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?**

- Sí, ya que se entrega información detallada de los deserciones y sus motivos.

#### **4 ¿Se mantuvo el cegamiento a los pacientes, los clínicos y/o el personal del estudio?**

- Sí, todos fueron enmascarados.

#### **5 ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo? (En términos de otros factores que pudieran tener efecto sobre el resultado: edad, sexo, etc.)**

- Sí.

#### **6 ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?**

- Sí.

### **7 ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?**

- En comparación a otros tratamientos como por ejemplo el farmacológico, no se evidencian cambios tan grandes, pero si son significativos y motivan el estudio del ejercicio aeróbico como una terapia alternativa.

### **8 ¿Cuál es la precisión de este efecto?**

- Se utilizó un intervalo de confianza de 95%

### **9 ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?**

- Sí, podría aplicarse a la población chilena, debido a los datos existentes en el medio local y estimaciones internacionales, con un apoyo financiero y multidisciplinario adecuado una intervención por vía remota sería factible.

### **10 ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?**

- Sí.

### **11 ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?**

- Sí, ya que la gran mayoría de las deserciones presentadas fueron por temas externos a la intervención y los que presentaron problemas físicos podría ser más atribuible al progreso natural de la enfermedad más que el ejercicio aeróbico como tal, respecto a los resultados del estudio, la evidencia de que el ejercicio atenúa síntomas motores y aporta a la mejora de la CV y CVRS de los pacientes además de exponer una nueva modalidad de atención resulta novedoso y atractivo.

## **Capítulo III**

### **4. Diseño del estudio**

#### **4.1 Ensayo Clínico Aleatorizado (ECA).**

Este diseño de ensayo clínico se define como el que evalúa la eficacia de una intervención o tratamiento en una patología, comparando y cuantificando dos grupos de sujetos de manera concurrente durante todo el transcurso de un estudio, y los selecciona de la muestra para posteriormente asignarlos en uno de los dos grupos a tratar, uno de ellos va a recibir la intervención del estudio (grupo experimental o de intervención) y el otro recibirá la de referencia o de comparación, un placebo o ninguna intervención (grupo control). Que un ensayo clínico sea controlado quiere decir que durante el estudio habrá un control continuo por los investigadores de las condiciones, parámetros y variables que se encuentran bajo estudio como por ejemplo la selección y asignación de los participantes, las condiciones de administración del tratamiento en estudio, los instrumentos y equipamiento para la medición de las variables, etc. Este tipo de estudio, además de ser controlado, es aleatorizado, es decir, los investigadores no deciden a qué grupo serán seleccionados los participantes del estudio, sino que asignan mediante métodos o técnicas de aleatorización estadísticos (41).

En la investigación clínica, los ensayos clínicos son el “Gold Standard” para determinar la eficacia y la seguridad de un fármaco o de un tratamiento no farmacológico (como lo es en el caso de esta investigación), además de ayudar a formar nuevas bases de toma de decisiones sanitarias para una población determinada. Hay distintos tipos de ensayos clínicos además del aleatorizado y presentan cada uno de ellos sus propias ventajas y desventajas que son descritas en la tabla N°6.



<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Entregan la mejor evidencia de una relación causa y efecto entre la intervención que se aplica y la respuesta esperada.	Restricciones éticas impiden que muchas preguntas no puedan ser respondidas o abordadas a través de un ensayo clínico.
Concede un mayor control sobre el factor del estudio.	Asiduamente las intervenciones se realizan con pautas muy rígidas y diferentes a las usadas en la práctica convencional, dificultando la extrapolarización de los resultados.
La asignación aleatoria produce una distribución equilibrada de los pronósticos.	Suelen tener un costo elevado dependiendo del protocolo y duración del estudio.
Forma grupos comparables, aislando el efecto de la intervención de otros factores.	En general, sólo permiten el efecto de una intervención.

**Tabla N°6. Ventajas y desventajas de un ensayo clínico aleatorio. Adaptado de Argimon (2012). Elaboración propia.**

## **5. Sujetos de estudio.**

### **5.1 Población Diana.**

Personas que han sido diagnosticadas con enfermedad de Parkinson residentes en la región de la Araucanía.

### **5.2 Población de estudio.**

Personas entre 45 y 80 años de edad, con diagnóstico de enfermedad de Parkinson residentes en la región de la Araucanía.

### 5.3 Muestra.

El número de hospitalizaciones por enfermedad de Parkinson en la región de la Araucanía entre los años 2017 y 2020 en un rango de edad entre 45 y 80 años fue de un total de 76 (23). Serán considerados, como además parte de criterio de inclusión, a las personas diagnosticadas con EP entre los estadios 1 y 3 de la escala de H & Y.

Al hacer el cálculo de tamaño de muestra usando EPIDAT 4.2 (Figura 8), entregó un total de 38 personas, pero ajustando este resultado al porcentaje de pérdida al 10% da un total de 42 personas

#### Tamaños de muestra. Proporción:

##### Datos:

Tamaño de la población:	76
Proporción esperada:	5,000%
Nivel de confianza:	95,0%
Efecto de diseño:	1,0

##### Resultados:

Precisión (%)	Tamaño de la muestra
5,000	38

Cálculo de porcentaje de pérdida.

- Tamaño de la muestra: 38
- Tamaño de muestra ajustado a un 10% de pérdida:

$$\left(\frac{38}{100} * 10\right) + 38 = 41,8 \sim 42 \text{ personas}$$

Figura 8 . Cálculo del tamaño muestral. Elaboración propia.

El tamaño de la muestra será de 42 personas (21 en cada grupo), siendo cada una de ellas elegidas aleatoriamente para cada grupo.

## 6. Criterios de Elegibilidad

<b>Criterios de inclusión.</b>	<b>Criterios de exclusión.</b>
Pertenecer al rango etario de 45 a 80 años.	Presentar comorbilidades como problemas de visión o audición que impidan o comprometan la intervención
Participar exclusivamente del tratamiento de intervención propuesto por la investigación.	Haber sido intervenido/a quirúrgicamente en alguna EE durante los últimos 5 meses o estar próximo a estarlo en los próximos 9 meses.
Tener diagnóstico de EP y estar clasificado dentro de los estadios 1-3 de la escala de Hoehn y Yahr.	Haber participado en un ensayo clínico de neurorehabilitación en los últimos 6 meses o estar actualmente en uno.
Tener un puntaje de 4 en la escala modificada de Bradicinesia (MBRS)	Presentar otras enfermedades degenerativas como osteopenia, atrosia u otras.
Consentimiento informado leído y firmado	No contar con un/a acompañante en su domicilio.
Ser residente de la región de la Araucanía	-

**Tabla N° 7. Criterios de elegibilidad. Elaboración propia.**

## 7. Asignación Aleatoria.

Tras cumplir con todos los criterios de inclusión, la aleatorización del estudio será de tipo simple, utilizando como herramienta el software gratuito y de código abierto Oxford Minimization and Randomization (OxMaR) con la finalidad de obtener grupos heterogéneos. Luego del proceso de aleatorización cada participante será asignado a su grupo correspondiente, ya sea de control o de intervención.(55)

## 8. Enmascaramiento.

El enmascaramiento será de tipo simple ciego, esto a causa de que los profesionales encargados de realizar las evaluaciones tanto iniciales como finales no tendrán conocimiento sobre a cuál grupo pertenece cada participante, sin embargo a los kinesiólogos encargados de la terapia mediante telerehabilitación o presencial no será posible cegarlos, así mismo como no será posible cegar a los participantes respecto al tipo de intervención que recibirán.

## 9. Variables de Estudio.

### 9.1 Variable de Exposición.

<b>Variable.</b>	<b>Tipo de variable.</b>	<b>Medición.</b>
Ejercicio multicomponente.	Independiente, cualitativa dicotómica.	A través del resultado de las variables de resultado: función motora y calidad de vida.
Telerehabilitación	Independiente, cualitativa dicotómica.	A través del resultado de las variables de resultado: función motora y calidad de vida.

**Tabla N° 8. Variable de Exposición. Elaboración propia.**

### 9.2 Variable de resultado.

<b>Variable.</b>	<b>Tipo de variable.</b>	<b>Medición.</b>
Inestabilidad Postural	Cuantitativa discreta	Escala de Equilibrio de Berg
Bradicinesia	Cuantitativa discreta	MDS-UPDRS.
Calidad de Vida.	Cuantitativa discreta	PDQ-39.

**Tabla N° 9. Variable de resultado. Elaboración propia.**

### 9.3 Variables de control.

<b>Variable.</b>	<b>Tipo de variable.</b>	<b>Medición.</b>
Sexo	Cualitativa nominal	Encuesta de elaboración propia por el equipo investigador (Anexo N°2)
Edad	Cuantitativa discreta	Encuesta de elaboración propia por el equipo investigador (Anexo N°2).
Estadio de la enfermedad de Parkinson	Cualitativa ordinal	Escala de clasificación de EP de Hoehn & Yahr.
Tiempo de evolución	Cualitativa ordinal	Encuesta de elaboración propia por el equipo investigador (Anexo N°2)
Procedencia	Cualitativa nominal	Encuesta de elaboración propia por el equipo investigador (Anexo N°2)
Desempeño en ABVD y AIVD.	Cuantitativa discreta	Índice de Barthel

**Tabla N° 10. Variable de control. Elaboración propia.**

## 10 Instrumentos de medición para las variables de resultado.

### Inestabilidad Postural.

#### 10.1 Escala de equilibrio de Berg.

Es una escala altamente utilizada para valorar la capacidad de equilibrio en la práctica clínica de manera específica y además permite establecer un valor para el porcentaje de caídas de cada paciente.(56)

Esta escala consta de 14 ítems los cuales son valorados con puntuaciones que van de 0 a 4 puntos yendo de menor a mayor capacidad de realizar la prueba requerida, en donde cada ítem evaluará:

1. En sedestación, la capacidad del paciente de pararse sin ayuda de las manos
2. En bipedestación, la aptitud del paciente para permanecer de pie durante un tiempo de 2 minutos sin apoyarse de nada.
3. Habilidad de sentarse en una silla sin asistencia ni apoyo de brazos y permanecer en la posición por un periodo de 2 minutos.
4. En bipedestación, capacidad para sentarse sin ayuda o apoyo.
5. Transferencias, el paciente deberá realizar transferencias de una silla a otra primero movilizándose con sus brazos y luego sin ayuda de ellos.
6. En bipedestación, se evaluará la suficiencia para permanecer parado con los ojos cerrados y sin asistencia por un periodo de tiempo de 10 segundos.
7. En bipedestación, la aptitud para permanecer parado a pies juntos por un periodo de tiempo sin apoyo ni ayuda.
8. Estiramientos en bipedestación, se solicita al paciente extender sus brazos hasta alcanzar un ángulo de 90° aproximadamente, realizando estiramiento total de los dedos mientras se estira hacia delante manteniendo la posición sin perder el equilibrio.
9. En bipedestación alcanzar un objeto del suelo, sin ayuda o sin caer.
10. En bipedestación la capacidad para realizar rotaciones laterales de cabeza para mirar por sobre los hombros.
11. Aptitud para realizar un giro en 360°, ida y vuelta el mismo recorrido.
12. Facultad para subir de manera alterna escalones o un escabel,subiendo ambos pies 4 veces.
13. En bipedestación, mantener la postura de un pie por delante del otro (tándem) por un periodo de tiempo de al menos 30 segundos.
14. Monopedestación, mantenerse de pie sobre solo una pierna por el periodo de tiempo que más pueda.(57)

De esta manera la escala de Berg tiene una puntuación total de 56 puntos y de acuerdo al puntaje obtenido por cada participante los podríamos clasificar según la siguiente tabla:

<b>Puntaje Obtenido.</b>	<b>Clasificación.</b>
41-56 puntos.	El paciente es independiente para la marcha, presenta buen equilibrio.
21- 40 puntos.	Es capaz de realizar la marcha pero con asistencia
0-20 puntos.	Le dificulta realizar la marcha, es probable que necesite silla de ruedas para su traslado, su equilibrio se ve gravemente afectado.

**Tabla N° 11 de puntajes y clasificación de escala de valoración de berg. elaboración propia.**

La escala de Berg será utilizada para evaluar el equilibrio de los participantes del estudio en una etapa previa y posterior a la intervención.

En cuanto a las propiedades psicométricas de esta escala permite establecer que es un instrumento con una alta utilización en el área clínica en donde la consistencia de su aplicación es de un 42.1 % y su CCI es de 943, respecto a su fiabilidad promedio es de un .925 y sus límites confidenciales se encuentran entre .883 y .951.

Con relación a la fiabilidad promedio en los interobservadores también evidencia sus buenos resultados ya que en términos CCI es de 955 y sus límites confidenciales se sitúan entre .944 y .963. En cuanto a la fiabilidad intraobservadores es de 959 y los límites de confianza al 95% estuvieron entre 943 y 999.

De acuerdo a la validez interna de la escala de Berg a evidenciado sus resultados satisfactorios al ser utilizada en variadas poblaciones obteniendo por ejemplo en pacientes con ictus ictus (alfa de Cronbach > .97;.92;.98) y en enfermedad de Parkinson (alfa de Cronbach:.95;.92).(58)

## **Bradicinesia.**

### **10.2 Revisión de la Sociedad de Trastornos del Movimiento de la Escala Unificada de Calificación de la Enfermedad de Parkinson MDS-UPDRS.**

Para medir y evaluar la bradicinesia de los participantes se utilizará la escala MDS-UPDRS la cual es una revisión actual de la UPDRS que contempla mantener la solidez de la escala original pero haciendo alcance de las debilidades encontradas a través del tiempo.

Esta escala se divide en 4 partes como se ve a continuación:

<b>División.</b>	<b>Tópico a evaluar.</b>
<b>Parte I</b>	Evalúa el efecto no motor de la EP en la calidad de vida de los pacientes, consta de 13 preguntas las que se dividen en 6 para el sub ítem IA y 7 para el IB. La parte IA está a cargo del evaluador y se centra en preguntas de carácter más complejo. La parte IB es un elemento del cuestionario del paciente autoadministrado y está orientado a experiencias no motoras de su vida diaria.
<b>Parte II</b>	Dirigido a evaluar los aspectos motores de las experiencias de la vida diaria del paciente EP. Consta de 13 preguntas.
<b>Parte III</b>	Esta parte se centra en evaluar los signos motores de la EP, en donde el evaluador deberá demostrar las maniobras a realizar, observar clínicamente el desarrollo de las actividades y evaluar éstas mismas para cada ítem. Se encuentra compuesta por 4 preguntas orientadas a la medicación actual del paciente y 19

	preguntas dedicadas a evaluar el impacto de las bradicinesia en diferentes áreas motoras.
<b>Parte IV</b>	Dedicada a evaluar dos complicaciones motoras: las bradicinesia y las variaciones motoras, rescatando información previa de los últimos 7 días del paciente otorgada por él mismo, sus cuidadores e historial médico. Consta de 6 preguntas.

**Tabla N°12. Tópicos a evaluar según cada parte de la escala MDS-UPDRS. Elaboración propia.**

Las preguntas deben ser respondidas con valores enteros que van desde el 0 que hace referencia a una ausencia del síntoma evaluado, hasta el 4 que significa a un estado grave de la sintomatología a evaluar.(59)

La MDS-UPDRS se presenta como una escala estadísticamente consistente y clínicamente significativa en todas sus partes, además presenta una sólida validez basada en las adecuaciones entre la misma MDS-UPDRS y la UPDRS específicamente en su parte III que es la dedicada a evaluar la bradicinesia con un  $r= 0,96$  lo que ha llevado a la adaptación de esta escala como una gold standard (53).

Con respecto a los índices de confiabilidad inter evaluadores presenta 0.72 para la evaluación de golpecitos con los dedos, 0.76 para agarres de mano y 0.79 para pronación y supinación. En cuanto a los índices de confiabilidad intra evaluadores presenta 0.75 para la evaluación de golpecitos con los dedos, 0.72 para agarres de mano y 0.71 para pronación y supinación.(61)

**Calidad de vida.**

**10.3 Cuestionario de calidad de vida en Enfermedad de Parkinson PDQ-39.**

El PDQ-39 es un cuestionario específico para evaluar la calidad de vida relacionada en salud para pacientes EP. Está estructurado con 39 preguntas las que se distribuyen en 8 secciones que a su vez se encuentran organizadas como: 10 preguntas para evaluar movilidad, 6 para AVD, 6 dirigidas a bienestar social, 4 para estigmatización, 3 en relación a apoyo social, 4 para cognición, 3 en relación al dolor corporal y 3 para evaluar comunicación.(62)

Cada pregunta es respondida con valores numéricos enteros que van desde 0 que se interpreta como nunca, hasta 4 que puede significar siempre o incapaz de realizarlo según la pregunta. El puntaje total del PDQ-39 se obtiene con la sumatoria de todos los puntos dividida por la cantidad de preguntas, cuanto menor sea el puntaje mejor es la calidad de vida relacionada a salud del paciente.(63)

Con respecto a las variables psicométricas de este cuestionario la fiabilidad de consistencia para cada sección mediante alfa de Cronbach es de : movilidad (,885), AVD(,853), estado emocional (,842), estigmatización (,681), soporte social(,813), cognición(,638),



comunicación (,788), malestar corporal (,579). Cabe destacar que sus características son satisfactorias por lo que el PDQ-39 ha sido aplicado en ensayos clínicos con buenos resultados.(63)

## **11 Procedimiento.**

### **11.1 Reclutamiento.**

Serán reclutados los participantes de la agrupación de personas con Parkinson en Temuco, la cual es una agrupación independiente, sin fines de lucro que opera con voluntarios del área de la salud de distintos establecimientos en Temuco, además se contempla la sumatoria de personas externas al programa que quieran participar.

Del total de voluntarios y voluntarias, aquellos que cumplan con los criterios de inclusión serán quienes avancen a la etapa de evaluación inicial.

### **11.2 Evaluación inicial.**

Luego del proceso de selección se realizará una evaluación inicial de cada una de las variables expuestas, esto mediante los instrumentos de medición mencionados anteriormente. La evaluación estará a cargo de un Kinesiólogo.

### **11.3 Procedimiento de intervención.**

En una fase posterior a la evaluación inicial los participantes serán asignados al grupo de tratamiento correspondiente.

El grupo experimental recibirá un tratamiento de 2 sesiones semanales de ejercicios terapéuticos de tipo multicomponente por medio de telerehabilitación, es decir, trabajará desde su hogar gracias a una conexión virtual por medio de internet y un dispositivo dispuesto para ello, mientras el profesional del equipo de intervención impartirá la sesión de manera sincrónica.

El grupo de control recibirá el mismo tratamiento de ejercicios multicomponente 2 veces por semana, pero será de manera presencial en el centro dispuesto para realizar la terapia, esto con el propósito de que ambos grupos reciban exactamente el mismo tratamiento variando sólo en la modalidad.

Además cada grupo se dividirá en 2 subgrupos, quedando el grupo de control (C) dividido en C1 y C2 y el grupo experimental (E) dividido en E1 y E2, esto para trabajar con grupos más pequeños, de manera más personalizada evitando así una congestión en el centro donde se realizarán las terapias de manera presencial y otorgar a los participantes una flexibilidad en cuanto a horarios. Por lo que se dispondrán de dos horarios, uno para trabajar los días lunes y miércoles de cada semana y el otro para trabajar los martes y jueves de cada semana.

La información respecto a la variedad de horarios le será expuesta a los participantes, otorgándoles así la posibilidad de escoger un horario que se acomode a sus necesidades y responsabilidades, los 4 grupos del estudio deberán quedar con la misma cantidad de participantes.

En la tabla N° 13 se detalla las características de la modalidad para cada grupo.

<b>Características.</b>	<b>Grupo control. (C)</b>	<b>Grupo experimental. (E)</b>
Duración de la intervención.	20 semanas.	20 semanas.
Duración de sesión tipo.	70 minutos.	75 minutos.
Número de sesiones por semana.	2 veces.	2 veces.
Tipo de intervención.	Ejercicios de tipo multicomponente de manera presencial.	Ejercicios de tipo multicomponente mediante telerehabilitación.
Tiempo de seguimiento.	4 meses.	4 meses.
División	C1 y C2.	E1 y E2.

**Tabla N° 13. Características generales de la modalidad de intervención por grupo. Elaboración propia.**

#### **11.4 Evaluación intermedia.**

A las 12 semanas una vez iniciado el estudio se realizará una evaluación a los participantes por medio de las escalas de evaluación anteriormente expuestas, esto con el propósito de evaluar la condición del paciente, sus posibles progresiones y obtener una referencia respecto a la efectividad de la sesión tipo.

#### **11.5 Evaluación final.**

A las 20 semanas una vez finalizado el estudio, se realizará una evaluación con las variables anteriormente mencionadas, con la finalidad de obtener datos respecto a la efectividad de la intervención tanto en el grupo C como E, y poder establecer diferencias o similitudes en cuanto a resultados en ambos grupos.

#### **11.6 Evaluación de control.**

Luego del término del estudio, 4 meses después, se realizará nuevamente una evaluación a los participantes del estudio, ésta tendrá por objetivo corroborar la duración de los resultados obtenidos a través del estudio y evaluar el estado de cada paciente.

### **11.7 Sesión tipo terapia presencial.**

Los participantes que compondrán el grupo de control(C) serán asignados a 2 subgrupos, el grupo C1 que serán quienes recibirán terapia los días lunes y miércoles de cada semana, y por otra parte el grupo C2 que serán quienes reciban terapia los martes y jueves de cada semana. La sesión comenzará con una fase de calentamiento donde se realizarán ejercicios de estiramiento con el fin de trabajar flexibilidad y rangos articulares, posteriormente se dará inicio a sesiones de danza o trabajo en pedalera para así trabajar en la mejora del componente cardiorrespiratorio, posterior a esto se procederá con ejercicios dirigidos a mejorar control postural, marcha, coordinación y fuerza muscular los que se ven en detalle en el protocolo de intervención.

Cada ejercicio será adaptado según las necesidades y aptitudes de cada participantes, adaptación que queda a cargo del kinesiólogo encargado de impartir la sesión de ejercicios de manera presencial.

### **11.8 Sesión tipo terapia por telerehabilitación.**

Los participantes que compondrán el grupo experimental (E) serán asignados a 2 subgrupos, el grupo E1 que serán quienes recibirán terapia los días lunes y miércoles de cada semana, y por otra parte el grupo E2 que serán quienes reciban terapia los martes y jueves de cada semana. A los pacientes que no cuenten con algún dispositivo para visualizar las sesiones, se les será otorgado un tablet de manera temporal, como así mismo a aquellos participantes que no cuenten con conexión a internet o esta sea inestable, se les otorgará un bono de conectividad de \$15.000 para contratar o mejorar un plan de internet móvil lo que dure el estudio.

La sesión deberá iniciar con al menos 5 minutos de anticipación en comparación a la sesión en modalidad presencial, esto para dar tiempo al paciente de conectarse por medio del link recurrente que será enviado tanto a su correo y whatsapp, como al de su familiar responsable, para que lo realice con calma y pueda notificar en caso de cualquier inconveniente. Antes de iniciar la sesión el paciente deberá asegurarse de tener los implementos de la batería entregada por el equipo, dispuestos y listos para ser utilizados.

La sesión de ejercicios comenzará con una fase de calentamiento donde se realizarán ejercicios de estiramiento con el fin de trabajar flexibilidad y rangos articulares, posteriormente se dará inicio a sesiones de danza o trabajo en pedalera dependiendo de la sesión para así trabajar en la mejora del componente cardiorrespiratorio, posterior a esto se procederá con ejercicios dirigidos a mejorar control postural, marcha, coordinación y fuerza muscular los que se ven en detalle en el protocolo de intervención, en este punto, respecto a los ejercicios donde deberá dar pasos, los deberá realizar en el espacio disponible, por

ejemplo, en el ejercicio de marcha en línea recta si no puede trazar una línea de 3 metros, deberá trazar una de menor tamaño y hacer el recorrido más veces hasta lograr los 6 metros. Cada ejercicio será adaptado según las necesidades y aptitudes de cada participante, adaptación que queda a cargo del kinesiólogo encargado de impartir la sesión de ejercicios por medio de telerehabilitación.

### 11.9 Protocolo de intervención modalidad presencial.

Objetivo.	Ejercicio.
Estabilizar el tono postural.	<p><b>A) Marcha en línea recta:</b> Previamente se trazará una línea recta en el piso de 3 metros de longitud. El paciente se sitúa de pie con mantención corrección postural, adoptando posición con brazos en cruz y manteniendo la cabeza en alto con la mirada en un punto fijo para ayudarlo a mantener el equilibrio, iniciará la marcha colocando un pie delante del otro sin salir de la línea trazada. Deberá recorrer la distancia total de 6 metros.</p> <p><b>B) Marcha con ejercicios:</b> Se realizará una marcha a ritmo normal y según la indicación del kinesiólogo se irán añadiendo ejercicios como llevar talones a glúteos, levantar rodillas, realizar zig-zag, caminar lateralmente alternando lados.</p>
Mejorar las transferencias de peso.	<p><b>A) Desplazamientos laterales:</b> El paciente se sitúa de pie con las piernas abiertas, inicia el ejercicio desplazando el peso del cuerpo hacia la pierna derecha dejando la pierna izquierda libre con apoyo de sólo la punta del pie, mantiene durante 6 segundos, luego cambia de pie. (10 repeticiones por lado).</p> <p><b>B) Rotaciones de tronco:</b> De pie con postura en corrección, deberá dar un paso al frente y con ambas manos deberá tocar la cadera adelantada realizando una rotación de tronco al dar el siguiente paso deberá repetir con el lado opuesto. Realizar 30 pasos aproximadamente.</p>
Mejorar la coordinación.	<p><b>A) Lanzamiento de pelota:</b> El paciente se sitúa de pie realizando corrección de la postura, deberá agarrar la pelota con una mano, lanzarla al aire y volver a atraparla con la misma mano. Como progresión del ejercicio puede lanzar con una mano y atrapar con la mano opuesta. (10 repeticiones por lado.)</p> <p><b>B) Coordinación bi manual:</b> El paciente se sienta sobre el mat de yoga procurando mantener la corrección de postura. Inicia pasando la pelota por detrás de la cabeza, bajando para</p>

	<p>pasarla por debajo de cada pierna y repetir el ciclo alternando la dirección. (10 repeticiones por lado).</p>
<p>Reforzar el fortalecimiento muscular.</p>	<p><b>A) Flexión de hombro a 180°:</b> El paciente se sitúa de pie realizando corrección de la postura. Con ayuda de su pie derecho hará de anclaje para la banda elástica, con su mano y brazo izquierdo a codo extendido realizará una flexión de hombro total hasta los 180°, al llegar a su máximo mantiene un ciclo respiratorio y vuelve de manera lenta y sostenida a la extensión de hombro.(10 repeticiones por lado.)</p> <p><b>B) Aducciones y abducciones de pierna:</b> Deberá atar un extremo de la banda elástica a un elemento fijo, estable y a la altura del tobillo y pierna (pata de una mesa, pata de un sillón) el otro extremo irá atado alrededor del tobillo. Primero realizará abducción de pierna en contra de la resistencia y luego hiper aducción en contra de la resistencia llevando la pierna hacia dentro.(10 repeticiones por lado).</p>
<p>Aumentar la capacidad cardiorrespiratoria.</p>	<p><b>A) Trabajo con pedalera (mini cicloergómetro):</b>  <b>Variación 1:</b> El paciente toma asiento y utiliza la pedalera con miembro inferior, el trabajo debe ser progresivo, es decir iniciar desde una intensidad leve a una de mediana o alta intensidad según cada paciente, una vez alcanzado el peak se mantiene a tolerancia de cada participante, para luego disminuir progresivamente haciendo una vuelta a la calma.</p> <p><b>Variación 2:</b> El paciente toma asiento manteniendo la corrección de postura, se deberá colocar la pedalera sobre una superficie (mesa) que le permita utilizar la pedalera con las manos, el ciclo de trabajo es el mismo de la variación 1. El trabajo con pedalera se realizará al iniciar luego de los ejercicios de estiramiento, o al terminar la sesión de ejercicios y tendrá una duración aproximada de 10 a 15 minutos.</p> <p><b>B) Estimulación rítmica a través de danza:</b> Los pacientes participaran de ciclos de baile entretenido y/o zumba guiados por un profesional del equipo de estudio, las sesiones tendrán una duración de 10 a 15 minutos y se realizarán al comenzar la sesión luego de los ejercicios de estiramiento o al término de esta.</p>
<p>Mejorar los rangos de movilidad.</p>	<p><b>Ejercicios de movilidad:</b> Se prescriben ejercicios de estiramiento y movilidad corporal, según cada sección del cuerpo. El participante inicia de cefálico a caudal, de pie o sentado en una silla con rotaciones laterales de cuello llevando la cabeza lentamente de un lado a otro para progresar realizando círculos( 10 repeticiones). En la misma posición en</p>

	<p>la silla y con ayuda de un bastón o palo de escoba, llevará junto a una inspiración el palo hacia su pecho y al espirar lo llevará hacia su lado derecho haciendo una rotación de tronco, repite inspiración con palo al pecho para al espirar llevar tronco hacia el lado contrario (10 repeticiones).</p> <p>En posición de cubito supino sobre el mat de yoga levantará una pierna al momento de inspirar y al espirar la llevará hacia el suelo, el pie debe estar en todo momento apuntando hacia la nariz, deberá alternar cada pierna con la inspiraciones (10 repeticiones).</p> <p>Manteniendo la posición decúbito supino con los brazos a lo largo del cuerpo los llevará junto a una inspiración hacia la abducción máxima tratando de tocar el suelo por detrás de su cabeza, deberá mantener la posición durante 10 segundos por 3 repeticiones.</p>
--	---

**Tabla N° 14. Protocolo de intervención modalidad presencial.Elaboración propia.**

### **11.10. Protocolo de intervención modalidad por telerehabilitación.**

<b>Objetivo.</b>	<b>Ejercicio.</b>
Estabilizar el tono postural.	<p><b>A) Marcha en línea recta:</b> Previamente se trazará una línea recta en el piso de 3 metros de longitud. El paciente se sitúa de pie con mantención corrección postural, adoptando posición con brazos en cruz y manteniendo la cabeza en alto con la mirada en un punto fijo para ayudarlo a mantener el equilibrio, iniciará la marcha colocando un pie delante del otro sin salir de la línea trazada. Deberá recorrer la distancia total de 6 metros. De no ser posible poder trazar una línea de 3 metros deberá trazar una de menor longitud y realizar el recorrido más veces hasta completar los 6 metros.</p> <p><b>B)Marcha con ejercicios:</b> Se realizará una marcha a ritmo normal y según la indicación del kinesiólogo se irán añadiendo ejercicios como llevar talones a glúteos, levantar rodillas, realizar zig-zag, caminar lateralmente alternando lados. La marcha será en las direcciones que más le acomode al paciente.</p>
Mejorar las transferencias de peso.	<p><b>A) Desplazamientos laterales:</b>El paciente se sitúa de pie con las piernas abiertas, inicia el ejercicio desplazando el peso del cuerpo hacia la pierna derecha dejando la pierna izquierda libre con apoyo de sólo la punta del pie, mantiene durante 6 segundos, luego cambia de pie. (10 repeticiones por lado).</p>

	<p><b>B)Rotaciones de tronco:</b> De pie con postura en corrección, deberá dar un paso al frente y con ambas manos deberá tocar la cadera adelantada realizando una rotación de tronco al dar el siguiente paso deberá repetir con el lado opuesto. Realizar 30 pasos aproximadamente.</p>
Mejorar la coordinación.	<p><b>A) Lanzamiento de pelota:</b> El paciente se sitúa de pie realizando corrección de la postura, deberá agarrar la pelota con una mano, lanzarla al aire y volver a atraparla con la misma mano. Como progresión del ejercicio puede lanzar con una mano y atrapar con la mano opuesta. No es necesario que los lanzamientos sean altos o con fuerza (10 repeticiones por lado.)</p> <p><b>B)Coordinación bi manual:</b> El paciente se sienta sobre el mat de yoga procurando mantener la corrección de postura. Inicia pasando la pelota por detrás de la cabeza, bajando para pasarla por debajo de cada pierna y repetir el ciclo alternando la dirección. (10 repeticiones por lado).</p>
Reforzar el fortalecimiento muscular.	<p><b>A)Flexión de hombro a 180°:</b> El paciente se sitúa de pie realizando corrección de la postura. Con ayuda de su pie derecho hará de anclaje para la banda elástica, con su mano y brazo izquierdo a codo extendido realizará una flexión de hombro total hasta los 180°, al llegar a su máximo mantiene un ciclo respiratorio y vuelve de manera lenta y sostenida a la extensión de hombro.(10 repeticiones por lado.)</p> <p><b>B)Aducciones y abducciones de pierna:</b> Deberá atar un extremo de la banda elástica a un elemento fijo, estable y a la altura del tobillo y pierna (pata de una mesa, pata de un sillón) el otro extremo irá atado alrededor del tobillo. Primero realizará abducción de pierna en contra de la resistencia y luego hiper aducción en contra de la resistencia llevando la pierna hacia dentro.(10 repeticiones por lado).</p>
Aumentar la capacidad cardiorrespiratoria.	<p><b>A) Trabajo con pedalera (mini cicloergómetro):</b>  <b>Variación 1:</b> El paciente toma asiento y utiliza la pedalera con miembro inferior, el trabajo debe ser progresivo, es decir iniciar desde una intensidad leve a una de mediana o alta intensidad según cada paciente, una vez alcanzado el peak se mantiene a tolerancia de cada participante, para luego disminuir progresivamente haciendo una vuelta a la calma.</p> <p><b>Variación 2:</b> El paciente toma asiento manteniendo la corrección de postura, se deberá colocar la pedalera sobre una superficie (mesa) que le permita utilizar la pedalera con las</p>

	<p>manos, el ciclo de trabajo es el mismo de la variación 1. El trabajo con pedalera se realizará al iniciar luego de los ejercicios de estiramiento, o al terminar la sesión de ejercicios y tendrá una duración aproximada de 10 a 15 minutos.</p> <p><b>B) Estimulación rítmica a través de danza:</b> Los pacientes participaran de ciclos de baile entretenido y/o zumba guiados por un profesional del equipo de estudio, las sesiones tendrán una duración de 10 a 15 minutos y se realizarán al comenzar la sesión luego de los ejercicios de estiramiento o al término de esta.</p>
<p>Mejorar los rangos de movilidad.</p>	<p><b>Ejercicios de movilidad:</b> Se prescriben ejercicios de estiramiento y movilidad corporal, según cada sección del cuerpo. El participante inicia de cefálico a caudal, de pie o sentado en una silla con rotaciones laterales de cuello llevando la cabeza lentamente de un lado a otro para progresar realizando círculos( 10 repeticiones). En la misma posición en la silla y con ayuda de un bastón o palo de escoba, llevará junto a una inspiración el palo hacia su pecho y al espirar lo llevará hacia su lado derecho haciendo una rotación de tronco, repite inspiración con palo al pecho para al espirar llevar tronco hacia el lado contrario (10 repeticiones).</p> <p>En posición de cubito supino sobre el mat de yoga levantará una pierna al momento de inspirar y al espirar la llevará hacia el suelo, el pie debe estar en todo momento apuntando hacia la nariz, deberá alternar cada pierna con la inspiraciones (10 repeticiones).</p> <p>Manteniendo la posición decúbito supino con los brazos a lo largo del cuerpo los llevará junto a una inspiración hacia la abducción máxima tratando de tocar el suelo por detrás de su cabeza, deberá mantener la posición durante 10 segundos por 3 repeticiones.</p>

**Tabla N° 15. Protocolo de intervención mediante telerehabilitación. Elaboración propia.**



## Capítulo IV.

### 12. Propuesta de análisis estadístico.

#### 12.1 Análisis estadística descriptiva.

Es una área de la estadística que detalla la obtención, organización, presentación y descripción de información de forma numérica. Tiene como objetivo principal presentar los datos de manera ordenada por medio de gráficos, tablas y/o medidas de resumen. El análisis cualitativo se realizará mediante frecuencias absolutas y relativas, porcentajes que serán representados en tablas de frecuencias. En cambio, para el análisis cuantitativo, también se utilizarán tablas de frecuencias, pero con medidas de tendencia central como pueden ser medias o desviaciones estándar.

#### 12.2 Análisis estadístico inferencial.

De acuerdo al tipo de normalidad que se obtenga se realizarán pruebas paramétricas, para las variables cualitativas se utilizará Chi-cuadrado y para las variables cuantitativas T-student, en caso de que haya una distribución normal de los datos.

O en el caso de que exista una distribución anormal de los datos, se realizarán pruebas no paramétricas (por ejemplo la prueba de U de Mann-Whitney) con el fin de evaluar si hay diferencia de promedios o medianas entre los grupos independientes.

Con el procedimiento y las pruebas se analizarán los datos antes, durante, después de la intervención y de seguimiento, se buscará relacionar los resultados obtenidos entre los grupos y según el diagnóstico específico de EP mediante una estratificación. Además, testear si las variables de resultado permiten concluir de forma eficaz y objetiva si existen cambios estadísticos significativos en la funcionalidad motora y de la calidad de vida de los sujetos en estudio.

### 13. Aspectos y consideraciones éticas.

La investigación implica en muchos casos la participación de seres humanos, por lo cual es común que estas investigaciones se encuentren estrechamente ligadas hacia los aspectos éticos. El campo de la ética de la investigación se dedica al análisis sistemático de dichos planteamientos éticos y legales para asegurar la protección de los participantes del estudio, tanto así como la utilidad del estudio hacia los participantes en sus necesidades y teniendo resultado directo en la sociedad.

Dado la importancia de las consideraciones éticas en la “investigación” con seres humanos, es necesario realizar una diferenciación de lo que es la “práctica clínica”, ya que si bien las consideraciones para ambos campos son las mismas, el enfoque y el abordaje que le brinda el profesional es diferente. Por una parte el área de la investigación clínica es útil para referirse al proceso sistemático y objetivo que utiliza el método científico para desarrollar o aportar

conocimiento, mientras que la práctica clínica se enfoca en la mejoría del estado de salud de un paciente al que se está atendiendo. Es así como a continuación se describen los principios éticos básicos.

### **13.1 Justicia.**

Este principio habla de que todos los seres humanos son iguales y deben tratarse con la misma consideración y respeto, sin establecer diferencias entre ellos. El estudio cumple con el principio de justicia ya que podrán participar todas las personas con EP que cumplan con los criterios de inclusión estipulados, además los participantes recibirán igual calidad, tiempo y seguimiento en su tipo de tratamiento asignado luego de la aleatorización.

### **13.2 No maleficencia.**

Este principio obliga a no provocar daño a los participantes del estudio, ya que su protección es más importante que la búsqueda de nuevo conocimiento. El estudio no tiene por objetivo causar ningún daño a los participantes, al contrario tanto las evaluaciones como la terapia de ejercicio estarán a cargo de profesionales kinésicos con competencias para otorgar un tratamiento seguro y que vele por la integridad de los participantes.

### **13.3 Beneficencia.**

Este principio procura favorecer a los sujetos de la investigación, no exponiéndose a daños y asegurando su bienestar. Se cumple este principio puesto que, en cuanto a la relación riesgo/beneficio, todos los participantes se verán beneficiados por los efectos de una terapia de ejercicio multicomponente. Mientras que los riesgos que se corren son mínimos, en el caso de la terapia por telerehabilitación, estos riesgos disminuyen mediante el acompañamiento y/o supervisión de una persona sana.

### **13.4 Autonomía.**

El principio de autonomía se relaciona con la capacidad de una persona para decidir por sí misma. Cada participante hará ingreso al estudio por elección propia luego de ser invitado e informado respecto a la intervención a realizar, pudiendo consultar al respecto con otros profesionales, así mismo tendrán la libertad de retirarse cuando deseen, este principio también implica garantizar la confidencialidad de la información que se recoge, asegurando la protección de los datos. todo será formalizado mediante un consentimiento informado donde se expondrán los ofrecimientos por parte del equipo evaluador, y los requerimientos de los participantes.

## 14. Administración y presupuesto del estudio.

- **Administración.**

Al momento de llevar este estudio a cabalidad será necesario contar con un equipo multidisciplinario de trabajo o de investigación integrado tanto por profesionales de la salud como por voluntarios interesados en el tema, que tienen como finalidad comprobar los objetivos propuestos para este estudio, el cual necesitará de ciertos recursos, tales como los recursos humanos y los recursos materiales que se muestran a continuación.

- **Equipo de investigación y/o recursos humanos.**

<b>Participantes</b>	<b>Función</b>
<b>1) Kinesiólogo especialista en neurología.</b>	Estará encargado de impartir las terapias de ejercicios para modalidad presencial y por medio de telerehabilitación( las sesiones virtuales y presenciales no serán simultáneas).
<b>2) Kinesiólogo evaluador</b>	Encargado realizar las mediciones previas al estudio, en conjunto a las mediciones una vez ya realizado el estudio, para finalizar con el seguimiento post test.
<b>3) Terapeuta ocupacional</b>	El principal objetivo del terapeuta ocupacional, es capacitar a las personas para participar en las actividades de la vida diaria, en especial sobre la organización y facilitación del espacio donde trabajará en su hogar por telerehabilitación.
<b>4) Estadístico</b>	Encargado de la asignación aleatoria, además de la interpretación y análisis estadísticos de los resultados.
<b>5) Estudiantes voluntarios</b>	Serán el complemento de los kinesiólogos brindando apoyo en todo momento de la intervención, además de cumplir la labor de publicidad del estudio, en medios o redes sociales.

**Tabla N° 16. Equipo de investigación y/o recursos humanos. Elaboración propia.**

- **Presupuesto.**

El equipo de investigación a cargo del estudio se hará cargo de la totalidad de la administración financiera en el estudio, manejando remuneraciones y sus respectivos gastos. Para disminuir los costos del estudio también se plantea realizar convenios con

la Universidad de la Frontera para hacer uso del centro de habilidades clínicas. Mientras tanto el presupuesto final a considerar está basado en las cotizaciones a realizar, las cuales dependen directamente de la economía nacional y por ende se encuentra sujeta a cambios en el futuro.

- **Recursos físicos y materiales.**

<b>Recursos y/o materiales</b>	<b>Cantidad por unidades</b>	<b>Costo</b>
Artículos de oficina - Papelería - Cuadernos y libretas - Lápices	-	\$ 30.000
Servicios de internet	Gasto mensual del plan	\$ 25.000
Tablets para quienes requieran.	20 (número aproximado de personas que podrían no contar con un dispositivo)	\$1.199.800
Impresora	1	\$ 65.000
Batería de implementos para el programa de ejercicios: ● Bandas elásticas ● Pelotas ● Pedalera, ● Mat de yoga ● Bastón.	32	\$ 2.560.000
<b>TOTAL</b>		\$ 2.670.000

**Tabla N° 17: Recursos físicos y elaboración propia. Elaboración propia.**

- **Otros.**

	<b>Costos</b>
Servicios de mantenimiento tecnológico	\$ 60.000
Locomoción y traslado de pacientes	\$ 1.600.000

<b>TOTAL</b>	\$ 1.660.000
--------------	--------------

**Tabla N° 18: Otros gastos. Elaboración propia.**

- **Remuneraciones.**

<b>Recursos humanos</b>	<b>N° de horas semanales</b>	<b>Meses</b>	<b>Remuneración mensual</b>
Kinesiólogo especialista en neurología.	9,40	6	\$ 1.100.000
Kinesiólogo evaluador	1	4	\$ 950.000
Terapeuta ocupacional	1	4	\$ 900.000
Estadístico	1	4	\$ 850.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 3.800.000</b>

**Tabla N° 19: Recursos humanos. Elaboración propia.**

- **Costo total.**

	<b>TOTAL</b>
Recursos humanos	\$ 17.400.000
Recursos materiales	\$ 2.670.000
Otros	\$ 1.660.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 21.730.000</b>

**Tabla N° 20: Costos totales.**

Para cubrir los gastos del estudio, se espera concursar a fondos estatales como el Fondo Nacional de Investigación y Desarrollo en Salud (FONIS) y fondos internos de la Universidad.

El FONIS, es un convenio entre el Ministerio de Salud y la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, teniendo como finalidad promover la investigación aplicada en salud de calidad, orientada a generar conocimientos necesarios para resolver de la manera más óptima, las situaciones en la salud de los sectores más desprotegidos de la población. El fondo ofrece una subvención máxima de 20.000.000 de pesos por cada año de

duración de la investigación, sin perjuicios de otros aportes de instituciones.

- **Cronograma de actividades.**

A continuación, se describe el cronograma de las actividades separado por etapas que se desarrollarán en el transcurso del estudio junto con la carta o diagrama de Gantt.

**Etapas de gestión:**

1. Aprobación del estudio por el comité de ética.
2. Postulación a fondos concursables y obtención del financiamiento para el estudio
3. Consulta y gestión de horas para uso del centro de atención Kinésica de la Universidad de la frontera.
4. Materiales e implementación para el estudio
5. Contratación y capacitación del personal
6. Difusión de la investigación
7. Reclutamiento de la muestra
8. Análisis de la población y de los criterios de elegibilidad
9. Firma de consentimiento informado.

**Etapas de intervención:**

10. Capacitación de participantes y/o cuidadores para uso y manejo durante una sesión por telerehabilitación
11. Evaluación inicial (aplicación de escalas y test)
12. Evaluación de entorno (programa de rehabilitación)
13. Inicio de intervención.

14. Finalización de la intervención
15. Evaluación final (aplicación de escalas y test)

**Etapa final o de seguimiento:**

16. Evaluaciones de seguimiento durante la intervención.
17. Evaluaciones de seguimiento finalizada la intervención
18. Recolección, análisis e interpretación de datos.
19. Publicación del estudio.

- **Carta Gantt.**

MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	
Actividades/Etapas																		
Gestión																		
1	X	X																
2		X																
3		X																
4		X	X															
5			X	X														
6	X	X	X	X														
7	X	X	X	X	X													
8			X	X	X													
9		X	X	X	X													
Intervención																		
10					X													
11					X													
12					X	X												
13					X	X			X	X								
14									X	X								
15										X								
Seguimiento																		
16						X				X								
17											X		X		X	X		
18					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
19																		X

## Capítulo V.



## **Conclusiones y Sugerencias.**

La enfermedad de Parkinson es una de las enfermedades neurodegenerativas más prevalentes a nivel mundial, puede afectar a personas jóvenes, pero su predominio se concentra en personas de la quinta década de vida en adelante, a nivel nacional la EP igualmente presenta una alta prevalencia siendo encabezada sólo por la enfermedad de Alzheimer, cabe destacar además que Chile se encuentra en un proceso sociodemográfico que apunta a un aumento de la población de adultos mayores y también a la longevidad de éstos. Es por esto que resulta relevante investigar en nuevas formas de tratamiento para enfermedades predominantes en esta población como lo sería la EP y ampliar además las redes de atención para abarcar a la mayor población posible.

Es así como la modalidad de telemedicina se ha posicionado como una nueva herramienta de atención que va desde resolver la necesidad de consultas médicas, tratamiento médico hasta el mismo seguimiento de los pacientes, el unir un tipo de terapia por medio del ejercicio multicomponente con la telerehabilitación implicaría potenciar las ventajas de cada uno combinando sus efectos y dando inicio así a un nuevo camino en cuanto a la mejora del tratamiento de pacientes EP, inicialmente a nivel regional y en un futuro a nivel nacional.

Esta nueva modalidad de atención en el área de la neuro rehabilitación kinesiológica implicaría ampliar la red de atención, disminuir costes de infraestructura y traslados, y romper con las barreras de distancias y fronteras para que los pacientes con EP en Chile puedan recibir un tratamiento oportuno e integral, permitiendo de ésta manera una mejora significativa en cuanto a su calidad de vida.

## **ANEXOS.**

## **Anexo N°1: Declaración de consentimiento informado.**

Usted ha sido seleccionado/a para participar en un estudio científico de tipo ensayo clínico, titulado: “Efectividad de un programa de ejercicios multicomponente de mediana intensidad mediante telerehabilitación versus modalidad presencial, en la mejoría de inestabilidad postural, bradicinesia y calidad de vida aplicado en personas diagnosticadas con enfermedad de Parkinson de la región de la Araucanía entre los años 2021 y 2022” que tiene como objetivo principal demostrar que el uso de terapia de manera virtual es igual o mejor en la mejoría de los síntomas del Parkinson que son la bradicinesia, inestabilidad postural y de la calidad de vida de los en pacientes que los que reciben tratamiento convencional de manera presencial.

La intervención durará 6 meses para ambos grupos, con un tiempo de seguimiento de 3 meses (sin tratamiento) para analizar los efectos y si es que aún persisten los beneficios adquiridos durante el tratamiento en el largo plazo. Las sesiones de tipo presencial serán realizadas en el Centro de Atención Kinésica (CAK) del edificio de Biociencias de la Universidad de la Frontera ubicado en Av. Alemania 0458, Temuco, región de la Araucanía. El centro cuenta con todos los implementos necesarios para realizar la terapia, desde los profesionales capacitados hasta los instrumentos para realizar los ejercicios. Para los pacientes que vivan fuera de Temuco y tengan dificultad para desplazarse se les asistirá con un vehículo de acercamiento para el ingreso y salida de las sesiones. Para el grupo de telerehabilitación se les facilitará (en caso de que no lo poseen) a los participantes un computador, un plan de internet y una capacitación para ellos y a su/s cuidador/es en el uso de la plataforma de reuniones y comunicaciones “Zoom” para la realización de cada una de las sesiones de manera sincrónica. Se realizará una evaluación inicial utilizando escalas para cada variable establecida, una evaluación al final del estudio y una evaluación de seguimiento.

En el caso de aceptar en la participación de este estudio, durante y posterior a ella se podría experimentar algunas molestias como cansancio físico en los brazos y piernas, lo que es normal en personas no entrenadas o con menor resistencia. Sin embargo, este estudio no provoca efectos adversos, y los únicos que pueden salirse de los planes estipulados son los mencionados previamente o en la realización de los traslados y movilización de los participantes hacia el centro de rehabilitación.

En el caso de sufrir algún accidente en la realización de las sesiones de tratamiento o desarrollar alguna complicación relacionada con la administración de la terapia, el equipo de investigadores serán quienes se hagan responsables y tomarán las medidas para resolver los problemas y cubrir económicamente los gastos relacionados a las complicaciones sufridas por el o la participante. Todos los datos personales que hayan sido entregados se mantendrán bajo un riguroso sistema de resguardo digital, se emplea una base de datos segura y confiable para el almacenamiento de estos y será solo el equipo investigador y los profesionales tratantes los que podrán acceder a dicha información.

Su participación en este estudio es completamente de carácter voluntaria, así como también, una vez parte del estudio, puede decidir su permanencia o no en él, tomando absoluta libertad para retirarse en caso de que así lo desee. Aclaramos además que usted no recibirá remuneración alguna por participar de esta investigación, limitándose así, sólo a los beneficios que pueda obtener de las terapias.

Usted podrá retirarse de la investigación en cualquier momento, sin sanción o pérdida de beneficios a los que tendría derecho, retirarse no tiene ninguna consecuencia para usted.

Ante cualquier duda surgida sobre este estudio, se recomienda contactarse con los investigadores a cargo:

- Gonzalo Araneda ([g.araneda02@ufromail.cl](mailto:g.araneda02@ufromail.cl)). Fono: 995697565
- Vanesa Cumming ([v.cumming01@ufromail.cl](mailto:v.cumming01@ufromail.cl)). Fono: 966902257
- Javier Soto ([j.soto18@ufromail.cl](mailto:j.soto18@ufromail.cl)). Fono: 985308139

Puede además contactarse con la docente a cargo del desarrollo del protocolo de investigación:

Klga. Dra. Arlette Doussoulin S. ([arlette.doussoulin@ufrontera.cl](mailto:arlette.doussoulin@ufrontera.cl)).

En caso de que lo desee, puede contactar también al Comité de Ética de la Universidad de la Frontera a través del teléfono Fono: 452734114, email: [cec@ufrontera.cl](mailto:cec@ufrontera.cl)

He leído el documento, entiendo las declaraciones contenidas en él y la necesidad de hacer constar mi consentimiento, para lo cual lo firmo libre y voluntariamente, recibiendo en el acto copia de este documento ya firmado.

Yo, \_\_\_\_\_ RUT \_\_\_\_\_ de nacionalidad \_\_\_\_\_, mayor de edad o autorizado por mi representante legal, con domicilio en \_\_\_\_\_, en la comuna de \_\_\_\_\_ consiento participar en la investigación previamente mencionada.

\_\_\_\_\_  
Firma Participante.

\_\_\_\_\_  
Firma Profesional encargado.

**Anexo N°2: Cuestionario de elaboración propia del equipo de investigación.**

**Le solicitamos responder este cuestionario posteriormente haber leído y firmado el consentimiento informado.**

Nombre completo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_ Comuna de procedencia: \_\_\_\_\_

Sexo (marcar una X en el espacio correspondiente):

Masculino \_\_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_\_ Prefiere no especificar \_\_\_\_\_

¿En qué año le diagnosticaron la enfermedad de Parkinson?

\_\_\_\_\_

En la actualidad, ¿Cuál es su ocupación, o, a qué se desempeña en su día a día?

\_\_\_\_\_

## Anexo N°3: Revisión de la Sociedad de Trastornos del Movimiento de la Escala Unificada de Calificación de la Enfermedad de Parkinson MDS-UPDRS.

Nombre del paciente o ID	ID del Centro	(dd-mm-aaaa) Fecha de la evaluación	Iniciales del evaluador
--------------------------	---------------	--	-------------------------

### MDS-UPDRS Hoja de Recogida de Puntuaciones

1.A	Fuente de información	<input type="checkbox"/> Paciente <input type="checkbox"/> Cuidador <input type="checkbox"/> Paciente + Cuidador	3.3b	Rigidez – MSD	
			3.3c	Rigidez – MSI	
<b>Parte I</b>			3.3d	Rigidez – MID	
1.1	Deterioro cognitivo		3.3e	Rigidez – MII	
1.2	Alucinaciones y psicosis		3.4a	Golpeteo de dedos ( <i>tapping</i> )– Mano dcha.	
1.3	Estado de ánimo depresivo		3.4b	Golpeteo de dedos ( <i>tapping</i> )– Mano izda.	
1.4	Estado de ánimo ansioso		3.5a	Movimientos de las manos – Mano dcha.	
1.5	Apatía		3.5b	Movimientos de las manos – Mano izda.	
1.6	Manifestaciones del SDD		3.6a	Pronación-supinación – Mano dcha.	
1.6a	¿Quién está cumplimentando el cuestionario?	<input type="checkbox"/> Paciente <input type="checkbox"/> Cuidador <input type="checkbox"/> Paciente + Cuidador	3.6b	Pronación-supinación – Mano izda.	
			3.7a	Golpeteo con los dedos de los pies – Pie derecho	
1.7	Problemas de sueño		3.7b	Golpeteo con los dedos de los pies – Pie izquierdo	
1.8	Somnolencia diurna		3.8a	Agilidad con las piernas – Pierna derecha	
1.9	Dolor y otras sensaciones		3.8b	Agilidad con las piernas – Pierna izquierda	
1.10	Problemas urinarios		3.9	Levantarse de la silla	
1.11	Problemas de estreñimiento		3.10	Marcha	
1.12	Mareo al ponerse de pie		3.11	Congelación de la marcha	
1.13	Fatiga		3.12	Estabilidad postural	
<b>Parte II</b>			3.13	Postura	
2.1	Hablar		3.14	Espontaneidad global de movimientos	
2.2	Salivación y babeo		3.15a	Temblo postural – Mano derecha	
2.3	Masticación y deglución		3.15b	Temblo postural – Mano izquierda	
2.4	Comer/manejar cubiertos		3.16a	Temblo de acción – Mano derecha	
2.5	Vestirse		3.16b	Temblo de acción – Mano izquierda	
2.6	Higiene		3.17a	Amplitud del temblor de reposo – MSD	
2.7	Escritura		3.17b	Amplitud del temblor de reposo – MSI	
2.8	Hobbies y otras actividades		3.17c	Amplitud del temblor de reposo – MID	
2.9	Darse la vuelta en cama		3.17d	Amplitud del temblor de reposo – MII	
2.10	Temblo		3.17e	Amplitud del temblor de reposo – Labio/mandíbula	
2.11	Levantarse de la cama		3.18	Persistencia del temblor de reposo	
2.12	Marcha y equilibrio			¿Discinesias presentes?	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí
2.13	Congelación al caminar			¿Estos movimientos interfirieron con la exploración?	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí
3a	¿El paciente toma medicación?	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí		Estadios de Hoehn y Yahr	
3b	Estado clínico del paciente	<input type="checkbox"/> Off <input type="checkbox"/> On	<b>Parte IV</b>		
3c	¿El paciente toma levodopa?	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí	4.1	Tiempo con discinesias	
3.c1	Tiempo desde la última dosis:		4.2	Impacto funcional de las discinesias	
<b>Parte III</b>			4.3	Tiempo en OFF	
3.1	Lenguaje		4.4	Impacto funcional de las fluctuaciones	
3.2	Expresión facial		4.5	Complejidad de las fluctuaciones motoras	
3.3a	Rigidez - Cuello		4.6	Distonías dolorosas en estado OFF	

## Anexo N°4: Cuestionario de calidad de vida en Enfermedad de Parkinson PDQ-39.

Señale con qué frecuencia ha presentado, como consecuencia de la Enfermedad de Parkinson, ¿con qué frecuencia ha tenido durante el último mes los siguientes problemas o síntomas?

### Movilidad

<p>1. Dificultad para realizar las actividades de ocio que le gustaría hacer.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>
<p>2. Dificultad para realizar tareas de la casa (por ejemplo, efectuar reparaciones, cocinar, ordenar cosas, decorar, limpieza, etc.)</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>
<p>3. Dificultad para cargar con paquetes o bolsas de la compra.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>
<p>4. Problemas para caminar una distancia de unos 750 metros.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>
<p>5. Problemas para caminar unos 100 metros.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>
<p>6. Problemas para dar una vuelta alrededor de casa con tanta facilidad como le gustaría.</p>

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

7. Problemas para moverse en sitios públicos.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

8. Necesidad de que alguien le acompañara cuando salía a la calle.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

9. Sensación de miedo o preocupación por si se caía en público.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

10. Permanecer confinado en casa más tiempo del que usted desearía.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

**Actividades de la vida diaria.**

11. Dificultades para su aseo personal.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

12. Dificultades para vestirse solo.

- Nunca.

- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

13. Problemas para abotonarse la ropa o atarse los cordones de los zapatos.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

14. Problemas para escribir con claridad.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

15. Dificultad para cortar los alimentos.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

16. Dificultades para sostener un vaso o una taza sin derramar el contenido.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

### **Bienestar emocional.**

17. Sensación de depresión.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

18. Sensación de soledad y aislamiento.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.



<input type="checkbox"/> Frecuentemente. <input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.
<p>19. Sensación de estar lloroso o con ganas de llorar.</p> <input type="checkbox"/> Nunca. <input type="checkbox"/> Ocasionalmente. <input type="checkbox"/> Algunas veces. <input type="checkbox"/> Frecuentemente. <input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.
<p>20. Sensación de enfado o amargura.</p> <input type="checkbox"/> Nunca. <input type="checkbox"/> Ocasionalmente. <input type="checkbox"/> Algunas veces. <input type="checkbox"/> Frecuentemente. <input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.
<p>21. Sensación de ansiedad o nerviosismo.</p> <input type="checkbox"/> Nunca. <input type="checkbox"/> Ocasionalmente. <input type="checkbox"/> Algunas veces. <input type="checkbox"/> Frecuentemente. <input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.
<p>22. Preocupación acerca de su futuro.</p> <input type="checkbox"/> Nunca. <input type="checkbox"/> Ocasionalmente. <input type="checkbox"/> Algunas veces. <input type="checkbox"/> Frecuentemente. <input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.

**Estigmatización.**

<p>23. Tendencia a ocultar su enfermedad de Parkinson a la gente.</p> <input type="checkbox"/> Nunca. <input type="checkbox"/> Ocasionalmente. <input type="checkbox"/> Algunas veces. <input type="checkbox"/> Frecuentemente. <input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.
<p>24. Evitar situaciones que impliquen comer o beber en público.</p> <input type="checkbox"/> Nunca. <input type="checkbox"/> Ocasionalmente. <input type="checkbox"/> Algunas veces. <input type="checkbox"/> Frecuentemente. <input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.

25. Sentimiento de vergüenza en público debido a tener la Enfermedad de Parkinson.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

26. Sentimiento de preocupación por la reacción de otras personas hacia usted.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

**Apoyo social.**

27. Problemas en las relaciones personales con las personas íntimas.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

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).

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

29. No ha recibido apoyo de sus familiares o amigos íntimos de la manera que usted necesitaba.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

### Estado cognitivo.

<p>30. Quedarse inesperadamente dormido durante el día.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>
<p>31. Problemas para concentrarse; por ejemplo, cuando lee o ve la televisión.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>
<p>32. Sensación de que su memoria funciona mal.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>
<p>33. Alucinaciones o pesadillas inquietantes.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>

### Comunicación.

<p>34. Dificultad al hablar.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>
<p>35. Incapacidad para comunicarse adecuadamente con la gente.</p> <p><input type="checkbox"/> Nunca.</p> <p><input type="checkbox"/> Ocasionalmente.</p> <p><input type="checkbox"/> Algunas veces.</p> <p><input type="checkbox"/> Frecuentemente.</p> <p><input type="checkbox"/> Siempre o incapaz de hacerlo.</p>

36. Sensación de que la gente le ignore.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

**Dolor.**

37. Calambres musculares o espasmos dolorosos.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

38. Molestias o dolores en las articulaciones o en el cuerpo.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

39. Sensaciones desagradables de calor o frío.

- Nunca.
- Ocasionalmente.
- Algunas veces.
- Frecuentemente.
- Siempre o incapaz de hacerlo.

## Anexo N°5: Índice de barthel.

### Parámetros.

#### Comer

“Habilidad para mantener y manipular comida o líquido en la boca y tragarlo”. “Proceso de llevar la comida a la boca desde el plato o taza”.

- 10 puntos:** Independiente. Capaz de comer por sí sólo en un tiempo razonable. La comida puede ser cocinada y servida por otra persona.
- 5 puntos:** Necesita ayuda para cortar la carne, extender la mantequilla, pero es capaz de comer sólo.
- 0 puntos:** Dependiente. Necesita ser alimentado por otra persona.

#### Lavarse

“Bañarse o ducharse. Tomar y usar objetos con este fin. Enjabonado y secado de las partes del cuerpo. Mantenimiento de la posición para el baño y transferencias desde y hacia la tina o ducha”.

- 5 puntos:** Independiente. Capaz de lavarse entero, de entrar y salir del baño sin ayuda y de hacerlo sin que una persona supervise.
- 0 puntos:** Dependiente. Necesita algún tipo de ayuda o supervisión.

#### Vestirse

“Selección de ropa y accesorios apropiados para el momento del día, clima y ocasión. Vestido y desvestido de forma secuencial. Abrochado y ajuste de ropa y zapatos. Poner y quitar dispositivos personales como prótesis”.

- 10 puntos:** Independiente. Capaz de ponerse y quitarse la ropa sin ayuda.
- 5 puntos:** Necesita ayuda. Realiza más de la mitad de estas tareas en un tiempo razonable.
- 0 puntos:** Dependiente. Necesita algún tipo de ayuda.

#### Arreglarse

“Tomar y usar los objetos para este fin. Afeitado. Quitar y poner maquillaje. Lavar, secar, cepillar o arreglarse el pelo. Cuidado de las uñas de manos y pies. Cuidado de la piel, orejas, ojos y nariz. Aplicarse desodorante. Cepillado dental.

- 5 puntos:** Independiente. Realiza todas las actividades personales sin ayuda alguna, los complementos necesarios pueden ser provistos por alguna persona.
- 0 puntos:** Dependiente. Necesita algún tipo de ayuda.

#### Deposiciones

“Completo control voluntario de los movimientos intestinales. Uso de equipamiento o agentes para el control del intestino. Lograr limpiarse”.

- 10 puntos:** Continente. No presenta episodios de incontinencia.

- 5 puntos:** Accidente ocasional. Menos de una vez por semana o necesita ayuda para colocar enemas o supositorios.
- 0 puntos:** Incontinente. Más de un episodio semanal.

### **Micción**

“Completo control voluntario de la vejiga. Uso de equipamiento o agentes para el control vesical. Lograr limpiarse”.

- 10 puntos:** Continente. No presenta episodios de incontinencia. Capaz de utilizar cualquier dispositivo por sí solo (botella, sonda, orinal).
- 5 puntos:** Accidente ocasional. Presenta un máximo de un episodio en 24 horas o requiere ayuda para la manipulación de sondas o de otros dispositivos.
- 0 puntos:** Incontinente. Más de un episodio en 24 horas.

### **Usar el retrete**

“Tomar y usar los objetos para este fin. Muda. Mantenimiento de la posición en el inodoro. Transferirse hacia y desde la posición del inodoro”.

- 10 puntos:** Independiente. Entra y sale solo y no necesita ayuda alguna por parte de otra persona.
- 5 puntos:** Necesita ayuda. Es capaz de manejarse con una pequeña ayuda; es capaz de usar el cuarto de baño. Puede limpiarse solo.
- 0 puntos:** Dependiente. Incapaz de acceder al inodoro o de utilizarlo sin ayuda mayor.

### **Trasladarse**

“Moverse de una posición o lugar a otra, durante el desempeño de cualquier actividad. Movilidad en la cama, en la silla de ruedas. Transferencias, cambios funcionales”.

- 15 puntos:** Independiente. No requiere ayuda para sentarse o levantarse de una silla ni para entrar o salir de la cama.
- 10 puntos:** Mínima ayuda. Incluye una supervisión o una pequeña ayuda física.
- 5 puntos:** Gran ayuda. Precisa ayuda de una persona fuerte o entrenada.
- 0 puntos:** Dependiente. Necesita una grúa o el alzamiento de dos personas. Es incapaz de permanecer sentado.

### **Deambular**

“Deambulación y transporte de objetos. Caminar”.

- 15 puntos:** Independiente. Puede andar 50 metros o su equivalente en casa sin ayuda o supervisión. Puede utilizar cualquier ayuda mecánica excepto un andador. Si utiliza una prótesis, puede ponérsela y quitársela solo.
- 10 puntos:** Necesita ayuda. Necesita supervisión o una pequeña ayuda física por parte de otra persona o utiliza un andador.
- 5 puntos:** Independiente en silla de ruedas. No requiere ayuda ni supervisión. **0 puntos:** Dependiente.

**Escalones**

“Comprende subir y bajar escaleras”.

- 10 puntos:** Independiente. Capaz de subir y bajar un piso sin ayuda ni supervisión de otra persona.
- 5 puntos:** Necesita ayuda o supervisión.
- 0 puntos:** Dependiente. Es incapaz de salvar escalones.

Máxima puntuación: 100 puntos (90 si está en silla de ruedas).

<b>Resultado</b>	<b>Grado de dependencia</b>
< 20	Total
20-35	Grave
40-55	Moderado
> 60	Leve
100	Independiente

## Anexo N°6: Escala de equilibrio de Berg.

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

Fecha: \_\_\_\_\_

NHC: \_\_\_\_\_

### Instrucciones generales.

- Realizar una demostración de cada función y/o dar instrucciones por escrito. Al puntuar, recoger la respuesta más baja a cada ítem.
- En la mayoría de los ítems, se le pide al paciente que mantenga una posición dada durante un tiempo determinado.
- Se van reduciendo más puntos progresivamente si no se consigue el tiempo o la distancia fijada, en el caso de que el paciente necesite de supervisión, o si este se apoya en un soporte externo o recibe ayuda.
- Los pacientes deben entender que tienen que mantener el equilibrio al momento de realizar las diferentes actividades.
- La elección sobre que pierna fijar o la distancia a recorrer o la distancia a recorrer debe hacerla el paciente. Por tanto, una cognición disminuida influye adversamente la actuación y la puntuación.
- La batería requerida para realizar el test consiste en un cronómetro o reloj con segundero, una regla u otro indicador de 2, 5 y 10 pulgadas (5, 12 y 25 cm). Las sillas a utilizar deben de tener una altura razonable. Para el ítem 12 se necesita de un escalón o un taburete de la misma altura.

Descripción del ítem	Puntuacion (0-4)
1. De sedestación a bipedestación.	
2. Bipedestación sin ayuda.	
3. Sedestación sin ayuda.	
4. De bipedestación a sedestación.	
5. Transferencias.	
6. Bipedestación con ojos cerrados.	
7. Bipedestación con pies juntos.	
8. Extender el brazo hacia adelante en bipedestación.	
9. Coger un objeto del suelo.	



10. Girarse para mirar atrás.	
11. Girar en 365°.	
12. Colocar alternativamente los pies en un escalón.	
13. Bipedestación con un pie adelantado.	
14. Bipedestación monopodal.	
<b>TOTAL</b>	

Puntaje	Interpretación
41-56	Bajo riesgo de caída
21-40	Medio riesgo de caída
0-20	Alto riesgo de caída

### 1. DE SEDESTACIÓN A BIPEDESTACIÓN.

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

- ( ) 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 y tras varios intentos.
- ( ) 1 necesita una mínima ayuda para levantarse o estabilizarse.
- ( ) 0 necesita una asistencia de moderada a máxima para levantarse.

### 2. BIPEDESTACIÓN SIN AYUDA.

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

- ( ) 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.

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

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

- ( ) 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

#### **4. DE BIPEDESTACIÓN A SEDESTACIÓN.**

**Instrucciones:** Por favor, siéntese.

- ( ) 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.

#### **5. TRANSFERENCIAS.**

**Instrucciones:** Prepare las sillas para una transferencia en pivot. Pida al paciente 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.

- ( ) 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.

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

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

- ( ) 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.

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

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

- ( ) 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 seg.

#### **8. LLEVAR EL BRAZO EXTENDIDO HACIA DELANTE EN BIPEDESTACIÓN.**

**Instrucciones:** Levante el brazo a 90°. 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°. Los dedos no deben tocar la regla mientras llevan el brazo hacia delante. Se mide la distancia que el dedo alcanza mientras el sujeto está más inclinado hacia adelante. Cuando es posible, se pide al paciente que use los dos brazos para evitar la rotación del tronco.

- ( ) 4 puede inclinarse hacia delante de manera cómoda >25 cm.
- ( ) 3 puede inclinarse hacia delante de manera segura >12 cm.
- ( ) 2 puede inclinarse hacia delante de manera segura >5 cm.
- ( ) 1 puede inclinarse hacia delante pero requiere supervisión.
- ( ) 0 pierde el equilibrio mientras intenta inclinarse hacia delante o requiere ayuda.

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

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

- ( ) 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 5 cm (1-2 pulgadas) del objeto y 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.

### **10. EN BIPEDESTACIÓN, GIRARSE PARA MIRAR ATRÁS.**

**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 puede mirar para favorecer un mejor giro.

- ( ) 4 mira hacia atrás hacia ambos lados y desplaza bien el peso.
- ( ) 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.

### **11. GIRAR 360 GRADOS**

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

- ( ) 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.

### **12. SUBIR ALTERNANTE LOS PIES A UN ESCALÓN O TABURETE EN BIPEDESTACIÓN SIN AGARRARSE.**

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

- ( ) 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 más de 20 segundos.
- ( ) 2 capaz de completar 4 escalones sin ayuda o con supervisión.
- ( ) 1 capaz de completar más de 2 escalones necesitando una mínima asistencia.
- ( ) 0 necesita asistencia para no caer o es incapaz de intentarlo.

### **13. BIPEDESTACIÓN CON LOS PIES EN TÁNDEM.**

**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).

- ( ) 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.

### **14. BIPEDESTACIÓN SOBRE UN PIE.**

**Instrucciones:** Apoye un pie para levantarse sin afirmar las otras extremidades.

- ( ) 4 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante >10 seg.
- ( ) 3 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla entre 5-10 seg.
- ( ) 2 capaz de levantar la pierna independientemente y sostenerla durante 3 ó 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.

**( ) PUNTUACIÓN TOTAL (Máximo 56 pts.)**

## Bibliografía

1. Subsecretaría de Salud Pública (2016) Guía Clínica AUGE Enfermedad de Parkinson Tratamiento no farmacológico de rehabilitación, Ministerio de Salud, Gobierno de Chile.
2. Causes of Death - Our World in Data. (n.d.). Retrieved May 3, 2021, from <https://ourworldindata.org/causes-of-death> (Causes of Death - Our World in Data, n.d.)
3. Rodríguez-Carrillo J, Ibarra M. Depresión y otros trastornos afectivos en la enfermedad de Parkinson. *Acta Neurológica Colombiana*. 2019;35(3 supl. 1):53-62.
4. Albala C. El envejecimiento de la población chilena y los desafíos para la salud y el bienestar de las personas mayores. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2020 Jan 1;31(1):7–12.
5. Celis C, Troncoso C, Leiva A. ¿Cuál es el perfil de envejecimiento de la población chilena en comparación a otros países del mundo? *Rev Med Chil [Internet]*. 2019;147(12):1630–1. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872019001201630&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872019001201630&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
6. Servicio Nacional del Adulto Mayor (2019). Ministerio de Desarrollo Social y Familia, Gobierno de Chile.
7. Leiva AM, Martínez-Sanguinetti MA, Troncoso-Pantoja C, Nazar G, Petermann-Rocha F, Celis-Morales C. Chile lidera el ranking latinoamericano de prevalencia de enfermedad de Parkinson. *Rev. méd. Chile [Internet]*. 2019 Abr [citado 2021 Mayo 19] ; 147( 4 ): 535-536.
8. Chaná C P, Jiménez C M, Díaz T V, Juri C. Mortalidad por enfermedad de Parkinson en Chile. *Revista médica de Chile*. 2013;141(3):327-331.
9. Seron P, Oliveros MJ. Effectiveness of telerehabilitation in physical therapy: A rapid overview. Available from: <https://academic.oup.com/ptj/advance-article/doi/10.1093/ptj/pzab053/6131423>
10. Shen X, Wong-Yu ISK, Mak MKY. Effects of Exercise on Falls, Balance, and Gait Ability in Parkinson's Disease [Internet]. Vol. 30, *Neurorehabilitation and Neural Repair*. SAGE Publications Inc.; 2016 [cited 2021 May 19]. p. 512–27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26493731/>
11. Marín DS, Carmona H, et al. Enfermedad de Parkinson: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Rev la Univ Ind Santander Salud*. 2018;50(1):79–92.

12. Rodríguez Mañas L, Abizanda Soler P. Tratado de medicina geriátrica 2da ed. Barcelona [etc.]: Elsevier; 2020.
13. Colegio Kinesiólogos de Chile. Guía Práctica de Telerehabilitación para Kinesiólogos. 2020;36
14. Barone P, Erro R, Picillo M. Quality of Life and Nonmotor Symptoms in Parkinson's Disease. In: International Review of Neurobiology. Academic Press Inc.; 2017. p. 499–516.
15. Ministerio de Salud (2010). Guía clínica Enfermedad de Parkinson. Serie Guías clínicas Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (p. 47). Retrieved from <http://web.minsal.cl/portal/url/item/955578f79a0cef2ae04001011f01678a.pdf>
16. Jiménez-Jiménez FJ, Alonso-Navarro H, Luquin Piudo MR, Hernández JAB. Trastornos del movimiento (I): Conceptos generales, clasificación de los síndromes parkinsonianos y enfermedad de Parkinson. Med [Internet]. 2015;11(74):4415–26. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.med.2015.02.010>
17. Martínez-Fernández R, Gasca-Salas C, Sánchez-Fierro A, Obeso JA. Actualización en la enfermedad de Parkinson: Parkinson 's Disease: A Review. Rev.Med.Clin.Condes [Internet]. 2016;27(3) 363-379]. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.06.010>
18. Condor IR, Atencio-Paulino JI, Contreras-Cordova R. Características clínico epidemiológicas de la enfermedad de Parkinson en un hospital nacional de la sierra peruana. Rev Fac Med Hum [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 7];19(4):14–21. Available from: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH>
19. WHO. Neurological disorders public health challenges. Geneva: World Health Organization; 2006.
20. Cano de la Cuerda R, Macías Jiménez A, Crespo Sánchez V, Morales Cabezas M. Escalas de valoración y tratamiento fisioterápico en la enfermedad de Parkinson. Fisioterapia. 2004;26(4):201-210.
21. Calabrese V, Dorsey E, Constantinescu R, Thompson J, Biglan K, Holloway R et al. Projected number of people with Parkinson Disease in the most populous nations, 2005 through 2030. Neurology. 2007;69(2):223-224.
22. Envejecimiento y salud [Internet]. Who.int. 2018 [cited 8 July 2021]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
23. Departamento de Estadísticas e Información de Salud (2021) Subsecretaría de Salud Pública. Ministerio de Salud. Gobierno de Chile.

24. Lolekha P, Phanthumchinda K, Bhidayasiri R. Prevalence and risk factors of Parkinson's disease in retired Thai traditional boxers. *Movement Disorders*. 2010;25(12):1895-1901.
25. Shrimanker I, Tadi P, Sánchez-Manso JC. Parkinsonism. [Updated 2021 May 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542224/>
26. Wirdefeldt K, Adami H, Cole P, Trichopoulos D, Mandel J. Epidemiology and etiology of Parkinson's disease: a review of the evidence. *European Journal of Epidemiology*. 2011;26(S1):1-58.
27. Schapira A. Aetiopathogenesis of Parkinson's disease. *Journal of Neurology*. 2011;258(S2):307-310.
28. Roediger J, Artusi C, Romagnolo A, Boyne P, Zibetti M, Lopiano L et al. Effect of subthalamic deep brain stimulation on posture in Parkinson's disease: A blind computerized analysis. *Parkinsonism & Related Disorders*. 2019;62:122-127.
29. Mcardle W, Katch F, Katch V. Fisiología del ejercicio, 8va edición. Lippincott .2015 (p.132-134).
30. Fundamentos para los lineamientos para el desarrollo de la telemedicina y telesalud en Chile Bien Público Estratégico 18BPE-93834 Corfo InnovaChile - primera edición R1.0 (2020)
31. Cottrell MA, Galea OA, O'Leary SP, Hill AJ, Russell TG. Real-time telerehabilitation for the treatment of musculoskeletal conditions is effective and comparable to standard practice: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2017 May;31(5):625-638.
32. Scott Kruse C, Karem P, Shifflett K, Vegi L, Ravi K, Brooks M. Evaluating barriers to adopting telemedicine worldwide: A systematic review. *Journal of Telemedicine and Telecare*. 2016;24(1):4-12.
- 33 . Urzúa M A, Caqueo-Urizar A. Calidad de vida: Una revisión teórica del concepto. *Terapia psicológica*. 2012;30(1):61-71.
34. Fernández-López J, Fernández-Fidalgo M, Cieza A. Los conceptos de calidad de vida, salud y bienestar analizados desde la perspectiva de la Clasificación Internacional del Funcionamiento (CIF). *Revista Española de Salud Pública*. 2010;84(2).
35. Botero de Mejía B, Pico M. Calidad de vida relacionada con la salud(CVRS) en adultos mayores de 60 años: una aproximación teórica.[Internet] 2007.;1-2. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v12n1/v12n1a01.pdf>.
36. Urzúa A. Health related quality of life: Conceptual elements. *Rev. méd. Chile* [Internet]. 2010 Mar [cited 2021 July 09] ; 138( 3 ): 358-365. Available from:

[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872010000300017&lng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872010000300017&lng=en)  
. <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872010000300017>.

37. Llagostera-Reverter I, López- Alemany M, Sanz-Forner R, González-Chordá V, Orts-Cortés M. Calidad de vida y autocuidado en enfermos de Parkinson de un hospital comarcal: estudio descriptivo. *Enfermería Global*. 2018;18(1):346-372.

38. Martínez-Jurado E, Cervantes-Arriagada A, Rodríguez-Violante M. Calidad de vida en pacientes con enfermedad de Parkinson. *Revista mexicana de neurociencia*. [Internet] 2010.11; 480-486. Available from: <http://previous.revmexneurociencia.com/wp-content/uploads/2010/11/Nm106-06.pdf>

39. Ergun Y. Uc, Kevin C. Doerschug, Vincent Magnotta y col. Phase I/II randomized trial of aerobic exercise in Parkinson. [Internet] 2014. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24991037/>

40. Waxman S. *Neuroanatomía clínica*, 26ava edición. McGraw Hill. (2011) (p 183-184)

41. Argimon J. *Métodos de investigación clínica y epidemiológica*. 4ta Edición Elsevier. España. (2012).

42. U.S. Department of Health and Human Services. *Physical Activity Guidelines for Americans 2nd edition*. Washington, DC: Department of Health and Human Services; 2018 p. 73-84.

43. M Izquierdo, E.L Cadore y A Casas Herrero. *Ejercicio Físico en el Anciano Frágil: Una Manera Eficaz de Prevenir la Dependencia*. Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Pública de Navarra.

44. Cadore E, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of Different Exercise Interventions on Risk of Falls, Gait Ability, and Balance in Physically Frail Older Adults: A Systematic Review. *Rejuvenation Research*. 2013;16(2):105-114.

45. Ávila-Funes José Alberto, García-Mayo Emilio José. Beneficios de la práctica del ejercicio en los ancianos. *Gac. Méd. Méx* [revista en la Internet]. 2004 Ago [citado 2021 Sep 14] ; 140( 4 ): 431-436. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0016-38132004000400013&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132004000400013&lng=es).

46. Rivas J. Gonzalez J. *Bases de la programación del entrenamiento de fuerza*. INDE. 2002 [cited 12-08-2021] p.12-14. Available from: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=gewwCRUtT6gC&oi=fnd&pg=PA157&dq=en>



trenamiento+de+fuerza&ots=Au\_dr2Aphf&sig=sz\_sXoxb2ZjcCxxz2anWSWmKbdjA#v=onepage&q=entrenamiento%20de%20fuerza&f=false

47. Ortiz V. Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición. INDE.1999 [cited 12-09-2021] p 22-25. Available from: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=HhDQ5vuk5-YC&oi=fnd&pg=PA11&dq=entrenamiento+de+fuerza&ots=6zo13JRF-n&sig=vcLYWJzZD6jJFLijnd6OtxAebZE#v=onepage&q=entrenamiento%20de%20fuerza&f=false>

48. Dominguez Carrillo L. Academia Mexicana de Cirugia. Cirugia y Cirujanos.2002.[citado 13-09-2021]. p 251.

49. Debra J. Rose. Equilibrio y movilidad con personas mayores. Paidotribo.2005.[Citado 14-09-2021] Cap 1. p 13-19.

50. Hortelano Tornero J. Proyecto de innovación educativa para la mejora de la coordinación y el equilibrio en los adolescentes a través de una propuesta de trabajo propioceptivo. 2019. Available from: [http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/3996/Hortelano\\_Tornero\\_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucam.edu/bitstream/handle/10952/3996/Hortelano_Tornero_Jorge.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

51. Bragança de Viana A. Flexibilidad: conceptos y generalidades. EF deportes. Available from : <https://www.efdeportes.com/efd116/flexibilidad-conceptos-y-generalidades.htm>.

52. ARNOLD G. NELSON , JOUKO KOKKONEN. (2007). ANATOMIA DE LOS ESTIRAMIENTOS : GUIA ILUSTRADA PARA MEJORAR LA FLEXIBILIDAD Y LA FUERZA MUSCULAR. España: tutor.

53. Goetz C, Pal G. Assessing bradykinesia in Parkinsonian disorders. Department of Neurological Sciences, Rush University Medical Center, Chicago, IL, USA. 2013. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2013.00054/full>

54. Smania N. et al .Efecto del entrenamiento del equilibrio sobre la inestabilidad postural en pacientes con enfermedad de Parkinson idiopática.Revistas SAGE.2010. available from: [https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1545968310376057?url\\_ver=Z39.88-2003&rfr\\_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr\\_dat=cr\\_pub++0pubmed&](https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1545968310376057?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org&rfr_dat=cr_pub++0pubmed&).

55. Guillaumes Salvador, O'Callaghan Christopher A.. Versión en español del software gratuito OxMaR para minimización y aleatorización de estudios clínicos. Gac Sanit [Internet]. 2019 Ago [citado 2021 Sep 21] ; 33( 4 ): 395-397. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-9112019000400395&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-9112019000400395&lng=es). Epub 02-Dic-2019. <https://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2018.07.013>.

56. Pereira-Payo D, Failde-Lintas N, Durán-Cano E, Adsuar Sala JC, Pérez-Gómez J. Seis semanas de ejercicio físico mejoran la capacidad funcional y la composición corporal en pacientes con Alzheimer. JONNPR. 2020;5(2):156-66. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/jonnpr/v5n2/2529-850X-jonnpr-5-02-156.pdf>.
57. BERARDI, Anna et al. Validity and reliability of the 12-item Berg Balance Scale in an Italian population with Parkinson's disease: A cross sectional study. Archivos de Neuro-Psiquiatria [online]. 2020, v. 78, n. 07 [Accessed 5 November 2021] , pp. 419-423. Available from: <<https://doi.org/10.1590/0004-282X20200030>>. Epub 08 June 2020. ISSN 1678-4227. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20200030>
58. Carles Hernández RM. Estudio metaanalítico de generalización de la fiabilidad de la Escala de equilibrio de Berg. Universidad de Murcia; 2014.
59. van Hilten Nancy LaPelle et all. The MDS-sponsored Revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale [Internet]. 2015 p. 35. Disponible en: <https://movementdisorders.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/mds.22340>
60. Pal G, Goetz CG. Assessing bradykinesia in parkinsonian disorders. Front Neurol. 2013;4:54.
61. Dustin A. et all. The Modified Bradykinesia Rating Scale for Parkinson's Disease: Reliability and Comparison with Kinematic Measures. Movement Disorders, Vol. 26, No. 10, 2011.p1861.
62. JENKINSON C, FITZPATRICK R, VIV PETO, GREENHALL R, HYMAN N, Cuestionario sobre la enfermedad de Parkinson (PDQ-39): desarrollo y validación de una puntuación del índice de resumen de la enfermedad de Parkinson, Edad y envejecimiento , Volumen 26, Número 5, septiembre de 1997, páginas 353–357, <https://doi.org/10.1093/ageing/26.5.353>.
63. Bustamante M, Martínez A. Calidad de vida en personas con enfermedad de parkinson y su relación con la edad, el tiempo de evolución y el estado de progresión. 2019.p 52-55. Available from <http://dspace.usalca.cl/bitstream/1950/11816/4/20180154.pdf>

