

Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS BENEFICIOS TERAPÉUTICOS DE LOS EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y AERÓBICOS EN PACIENTES DE 50 A 70 AÑOS CON ENFERMEDAD DE PARKINSON PARA LA PREVENCIÓN DE CAÍDAS

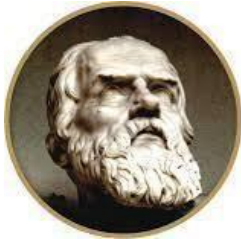


Que presenta

Joyce Dayan Garcia Román

Ponente

Ciudad de Guatemala, Guatemala, Diciembre 2024



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

INSTITUTO PROFESIONAL
EN TERAPIAS Y HUMANIDADES
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA



Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE LOS BENEFICIOS TERAPÉUTICOS DE LOS EJERCICIOS DE EQUILIBRIO Y AERÓBICOS EN PACIENTES DE 50 A 70 AÑOS CON ENFERMEDAD DE PARKINSON PARA LA PREVENCIÓN DE CAÍDAS

Tesis profesional para obtener el Título de
Licenciado en Fisioterapia



Que Presenta

Joyce Dayan Garcia Román

Ponente

Dr. Rubén Antonio Vázquez Roque

Director de Tesis

Licda. María Isabel Díaz Sabán

Asesor Metodológico

Ciudad de Guatemala, Guatemala, Diciembre 2024

INVESTIGADORES RESPONSABLES

Ponente	Joyce Dayan Garcia Román
Director de Tesis	Dr. Rubén Antonio Vázquez Roque
Asesor Metodológico	Licda. María Isabel Díaz Sabán

Guatemala, 23 de noviembre de 2024

Alumna
Joyce Dayan Garcia Román
Presente

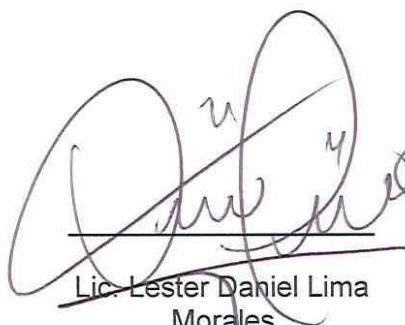
Respetable Alumna:

La comisión designada para evaluar el proyecto **“Revisión bibliográfica de los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50 a 70 años con enfermedad de Parkinson para la prevención de caídas”** correspondiente al Examen General Privado de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia realizado por usted, ha dictaminado dar por **APROBADO** el mismo.

Aprovechamos la oportunidad para felicitarle y desearle éxito en el desempeño de su profesión.

Atentamente,

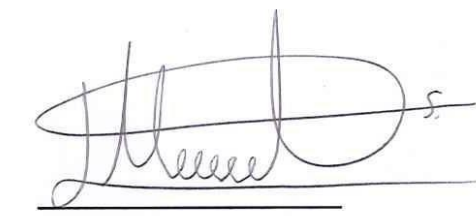
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD



Lic. Lester Daniel Lima
Morales
Secretario



Lic. José Carlos Ochoa
Pineda
Presidente



Licda. Lidia Marisol de Leon
Sinay
Examinador

Guatemala, 26 de abril del 2023

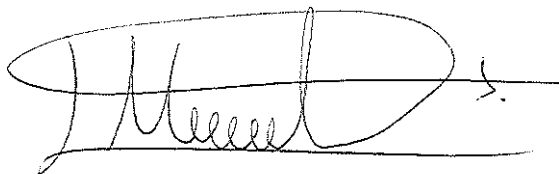
Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo
Presente

Respetable Doctora Chávez:

Tengo el gusto de informarle que se ha realizado la revisión del trabajo de tesis titulado: **“Revisión bibliográfica de los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50 a 70 años con enfermedad de Parkinson para la prevención de caídas”** de la alumna Joyce Dayan Garcia Román.

Después de realizar la revisión del trabajo he considerado que cumple con todos los requisitos técnicos solicitados, por lo tanto, el autor y el asesor se hacen responsables del contenido y conclusiones de la misma.

Atentamente,



Licda. Lidia Marisol de Leon Sinay
Asesor de Tesis
IPETH-Guatemala

Guatemala, 28 de abril del 2023

Doctora
Vilma Chávez de Pop
Decana
Facultad de Ciencias de la Salud
Universidad Galileo

Respetable Doctora Chávez:

De manera atenta me dirijo a usted para manifestarle que la Alumna Joyce Dayan García Román de la Licenciatura en Fisioterapia, culminó su informe final de tesis titulado **“Revisión bibliográfica de los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50 a 70 años con enfermedad de Parkinson para la prevención de caídas”**, mismo que ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación.

Sin otro particular me suscribo de usted.

Atentamente,



Licda. Jessica Gabriela Yax Velásquez
Revisor Lingüístico
IPETH. Guatemala

**INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA COTEJO DE TESINA
DIRECTOR DE TESINA**

Nombre del Director:	Dr. Rubén Antonio Vázquez Roque
Nombre del Estudiante:	Joyce Dayan Garcia Román
Nombre de la Tesina/sis:	Revisión bibliográfica de los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50 a 70 años con enfermedad de Parkinson para la prevención de caídas
Fecha de realización:	Noviembre 2023

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

No.	Aspecto a Evaluar	Registro de Cumplimiento		Observaciones
		Si	No	
1.	El tema es adecuado a sus Estudios de Licenciatura.	X		
2.	El título es claro, preciso y evidencia claramente la problemática referida.	X		
3.	La identificación del problema de investigación plasma la importancia de la investigación.	X		
4.	El problema tiene relevancia y pertinencia social y ha sido adecuadamente explicado junto con sus interrogantes.	X		
5.	El resumen es pertinente al proceso de investigación.	X		
6.	Los objetivos tanto generales como específicos han sido expuestos en forma correcta, en base al proceso de investigación realizado.	X		
7.	Justifica consistentemente su propuesta de estudio.	X		
8.	El planteamiento es claro y preciso, claramente en qué consiste su problema.	X		
9.	La pregunta es pertinente a la investigación realizada.	X		
10.	Los objetivos tanto generales como específicos, evidencia lo que se persigue realizar con la investigación.	X		
11.	Sus objetivos fueron verificados.	X		
12.	Los aportes han sido manifestados en forma correcta.	X		

13.	Los resultados evidencian el proceso de investigación realizado.	X		
14.	Las perspectivas de investigación son fácilmente verificables.	X		
15.	Las conclusiones directamente derivan del proceso de investigación realizado	X		
16.	El capítulo I se encuentra adecuadamente estructurado en base a los antecedentes que debe contener.	X		
17.	En el capítulo II se explica y evidencia de forma correcta el problema de investigación.	X		
18.	El capítulo III plasma el proceso metodológico realizado en la investigación.	X		
19.	El capítulo IV proyecta los resultados, discusión, conclusiones y perspectivas pertinentes en base a la investigación realizada.	X		
20.	El señalamiento a fuentes de información documentales y empíricas es el correcto.	X		
21.	Permite al estudiante una proyección a nivel investigativo.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Dr. Rubén Antonio Vázquez Roque
Nombre y Firma Del Director de Tesina



IPETH INSTITUTO PROFESIONAL EN TERAPIAS Y HUMANIDADES A.C.
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA
COORDINACIÓN DE TITULACIÓN

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN: LISTA DE COTEJO TESINA
ASESOR METODOLÓGICO

Nombre del Asesor: Licda. María Isabel Díaz Sabán
Nombre del Estudiante: Joyce Dayan García Román
Nombre de la Tesina/sis: Revisión bibliográfica de los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50 a 70 años con enfermedad de Parkinson para la prevención de caídas
Fecha de realización: Noviembre 2023

Instrucciones: Verifique que se encuentren los componentes señalados en la Tesina del alumno y marque con una X el registro del cumplimiento correspondiente. En caso de ser necesario hay un espacio de observaciones para correcciones o bien retroalimentación del alumno.

ELEMENTOS BÁSICOS PARA LA APROBACIÓN DE LA TESINA

<i>No.</i>	<i>Aspecto a evaluar</i>	<i>Registro de cumplimiento</i>		<i>Observaciones</i>
1	<i>Formato de Página</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	
a.	Hoja tamaño carta.	X		
b.	Margen superior, inferior y derecho a 2.5 cm.	X		
c.	Margen izquierdo a 3.0 cm.	X		
d.	Orientación vertical excepto gráficos.	X		
e.	Paginación correcta.	X		
f.	Números romanos en minúsculas.	X		
g.	Página de cada capítulo sin paginación.	X		
h.	Todos los títulos se encuentran escritos de forma correcta.	X		
i.	Times New Roman (Tamaño 12).	X		
j.	Color fuente negro.	X		
k.	Estilo fuente normal.	X		
l.	Cursivas: Solo en extranjerismos o en locuciones.	X		
m.	Texto alineado a la izquierda.	X		
n.	Sangría de 5 cm. Al iniciar cada párrafo.	X		
o.	Interlineado a 2.0	X		
p.	Resumen sin sangrías.	X		
2.	<i>Formato Redacción</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Observaciones</i>
a.	Sin faltas ortográficas.	X		
b.	Sin uso de pronombres y adjetivos personales.	X		
c.	Extensión de oraciones y párrafos variado y medurado.	X		
d.	Continuidad en los párrafos.	X		
e.	Párrafos con estructura correcta.	X		
f.	Sin uso de gerundios (ando, iendo)	X		
g.	Correcta escritura numérica.	X		

h.	Oraciones completas.	X		
i.	Adecuado uso de oraciones de enlace.	X		
j.	Uso correcto de signos de puntuación.	X		
k.	Uso correcto de tildes.	X		
l.	Empleo mínimo de paréntesis.	X		
m.	Uso del pasado verbal para la descripción del procedimiento y la presentación de resultados.	X		
n.	Uso del tiempo presente en la discusión de resultados y las conclusiones.	X		
3.	Formato de Cita	Si	No	Observaciones
a.	Empleo mínimo de citas.	X		
b.	Citas textuales o directas: menores a 40 palabras, dentro de párrafo u oración y entrecomilladas.	X		
c.	Citas textuales o directas: de 40 palabras o más, en párrafo aparte, sin comillas y con sangría de lado izquierdo de 5 golpes.	X		
d.	Uso de tres puntos suspensivos dentro de la cita para indicar que se ha omitido material de la oración original. Uso de cuatro puntos suspensivos para indicar cualquier omisión entre dos oraciones de la fuente original.	X		
4.	Formato referencias	Si	No	Observaciones
a.	Correcto orden de contenido con referencias.	X		
b.	Referencias ordenadas alfabéticamente.	X		
c.	Correcta aplicación del formato APA 2016.	X		
5.	Marco Metodológico	Si	No	Observaciones
a.	Agrupó, organizó y comunicó adecuadamente sus ideas para su proceso de investigación.	X		
b.	Las fuentes consultadas fueron las correctas y de confianza.	X		
c.	Seleccionó solamente la información que respondiese a su pregunta de investigación.	X		
d.	Pensó acerca de la actualidad de la información.	X		
e.	Tomó en cuenta la diferencia entre hecho y opinión.	X		
f.	Tuvo cuidado con la información sesgada.	X		
g.	Comparó adecuadamente la información que recopiló de varias fuentes.	X		
h.	Utilizó organizadores gráficos para ayudar al lector a comprender información conjunta.	X		
i.	El método utilizado es el pertinente para el proceso de la investigación.	X		
j.	Los materiales utilizados fueron los correctos.	X		
k.	El estudiante conoce la metodología aplicada en su proceso de investigación.	X		

Revisado de conformidad en cuanto al estilo solicitado por la institución



Licenciada María Isabel Díaz Sabán

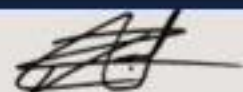
Nombre y Firma del Asesor Metodológico

DICTAMEN DE TESINASiendo el día 30 del mes de noviembre del año 2023.

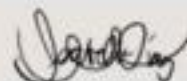
Los C.C.

Director de Tesina
Función

Dr. Rubén Antonio Vázquez Roque

Asesor Metodológico
Función

Licda. María Isabel Díaz Sabán

Coordinador de Titulación
Función

Lic. Emanuel Alexander Vásquez Monzón



Autorizan la tesina con el nombre

Revisión bibliográfica de los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50 a 70 años con enfermedad de Parkinson para la prevención de caídas

Realizada por la Alumna:

Joyce Dayan García Román

Para que pueda realizar la segunda fase de su Examen Privado y de esta forma poder obtener el Título como Licenciado en Fisioterapia.



IPETH®

Instituto Profesional en Terapias y Humanidades

Firma y Sello de Coordinación de Titulación



En ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 171 literal a) de la Constitución Política de la República de Guatemala y con fundamento en los Artículos 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 13, 15, 17, 18, 19, 21, 24, 43, 49, 63, 64, 65, 72, 76, 77, 78, 83, 84, 104, 105, 106, 107, 108, 112, y demás relativos a la Ley

De Derecho De Autor Y Derechos Conexos De Guatemala Decreto Número 33-98 y

Joyce Dayan Garcia Román

Como titular de los derechos morales y patrimoniales de la obra titulada **Revisión bibliográfica de los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50 a 70 años con enfermedad de Parkinson para la prevención de caídas**

; otorgo de manera gratuita y permanente al IPETH, Instituto Profesional en Terapias y divulguen entre sus usuarios, profesores, estudiantes o terceras personas, sin que pueda recibir por tal divulgación una contraprestación.

Fecha

30 de noviembre 2023

Joyce Dayan Garcia Román
Nombre completo


Firma de cesión de derechos

Dedicatoria

Dedico esta investigación primeramente a Dios, que me brindo la sabiduría y el entendimiento a lo largo de mi carrera para llegar a hasta este punto, a mi mami, Karla Roxanna Román Argueta quien me apoyo en cada momento de mi carrera y me motivo en los momentos más difíciles, mi abuelita mi mami chula quien me dio el apoyo y la fuerza para seguir al igual que mi hermana Sofía Roman quien me ayudo en momentos difícil.

Joyce Dayan Garcia Román

Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitirme llegar a una de mis grandes metas en mi vida quien escucho cada una de mis oraciones y me guio en este camino, agradezco grandemente a mi mami Karla Román quien me dio la posibilidad de lograr mi sueño, por apoyarme en cada una de mis decisiones y nunca dudar de mí, por ser la motivación y mi impulso a lo largo de mi carrera, a mi mami chula y hermana quienes me apoyaron en cada momento difícil, a mis licenciados que me formaron en todo este proceso y brindaron tanto sus conocimientos como consejos.

A mis amigos y compañeros de universidad en especial a María Reneé Álvarez quien estuvo conmigo a lo largo de mi carrera dando ánimos y alegría en todo momento, Rebecca Samayoa quien me alegro mis días, Alejandra Mérida por demostrarme el lado positivo de las cosas y Andrea Villatoro por siempre apoyarme en mis decisiones, a mis pacientes que son mi motivación a seguir estudiando para brindarles el mejor apoyo. Agradezco a los leyentes de esta investigación esperando que sea de ayuda para futuras investigaciones, por ultimo me agradezco a mí por no rendirme en el proceso y hacer posible mi sueño de ayudar las personas dándoles una sonrisa. Gracias.

Joyce Dayan Garcia Román

Palabras claves

Parkinson

Neurodegeneración

Ejercicio

Ejercicio aeróbico

Ejercicio de equilibrio

Índice

Portadilla	i
Investigadores responsables	ii
Carta Galileo aprobación de examen privado	iii
Carta Galileo aprobación asesor de tesis	iv
Carta Galileo aprobación revisor lingüístico	v
Lista de cotejo tesina.....	vi
Dictamen de tesis	x
Hoja titular de derechos	xi
Dedicatoria	xii
Agradecimiento	xiii
Palabras claves.....	xiv
Resumen.....	1
Marco Teórico	2
1.1 Antecedentes Generales	2
1.1.1 Encéfalo	3
1.1.2 Putamen – Caudado	4
1.1.3 Cerebelo	5
1.1.4 Dopamina y Enfermedad de Parkinson.....	7
1.1.5 Neuronas dopaminérgicas	7
1.1.6 Problemática	9
1.1.7 Definición de la Enfermedad de Parkinson	10
1.1.8 Características de la enfermedad Parkinson	10
1.1.9 Aspectos epidemiológicos de la enfermedad Parkinson.....	13

1.1.10 Fisiopatología.....	15
1.1.11 Estadios de la enfermedad Parkinson	17
1.1.12 Formación de Cuerpo de Lewy.....	19
1.1.13 Etiología.....	20
1.1.14 Estrés oxidativo.....	21
1.1.15 Factores de riesgo	22
1.1.17 Escalas de valoración.....	25
1.1.18 Valoración fisioterapéutica	26
1.1.19 Parkinsonismo.....	28
1.2 Antecedentes Específicos	28
1.2.1 Equilibrio	28
1.2.2 Ejercicios de equilibrio	29
1.2.3 Beneficio del ejercicio aeróbico	30
1.2.4 Fundamento fisiológico	32
1.2.5 Objetivos de los ejercicios.....	32
1.2.6 Aplicación y Dosificación.....	33
1.2.7 Precauciones y Contraindicaciones.....	34
Capítulo II.....	36
Planteamiento del Problema.....	36
2.1 Planteamiento del Problema	36
2.2 Justificación	39
2.2.1 Trascendencia.....	39
2.2.2 Magnitud.....	40
2.2.3 Impacto	40
2.2.4 Vulnerabilidad.....	40
2.2.5 Alcance	41

2.2.6 Factibilidad	42
2.3 Objetivos.....	42
2.3.1 Objetivo general	42
2.3.1 Objetivo específico	43
Capítulo III	44
Marco Metodológico.....	44
3.1 Materiales	44
3.2 Métodos.....	45
3.2.1 Enfoque de investigación	45
3.2.2 Tipo de estudio	46
3.2.3 Método de estudio.....	47
3.2.4 Diseño de investigación	47
3.2.5 Criterios de selección.....	48
3.3 Variables.....	48
3.3.1 Variable independiente	49
3.3.2 Variable dependiente.....	49
3.3.3 Operacionalización de las variables.....	49
Capítulo IV	51
Resultados	51
4.1 Resultados.....	51
4.2 Discusión	57
4.3 Conclusiones	59
4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas	60
Referencias.....	62

Índice de Figuras

Figura 1 Ganglios basales	3
Figura 2. Putamen y Caudado	5
Figura 3 . Cerebelo	6
Figura 4. Parkinson, enfermedad neurodegenerativa	10
Figura 5. Características	12
Figura 6. Vía directa de la activación del tálamo en la EP; SN.....	16
Figura 7. Vía indirecta de la activación del tálamo en la EP; SN	17
Figura 8. Etapas de la EP	19
Figura 9. Cuerpos de Lewy.....	20
Figura 10. Estrés oxidativo.....	22
Figura 11. Alteraciones de resonancia magnética cerebral	24
Figura 12. Ecografía transcraneal de paciente con EP	25
Figura 13. Estadios y etapas motoras de la EP.....	26
Figura 14. Escala de la vida diaria de Schwab y England.....	27
Figura 15. Ejercicios de equilibrio	29
Figura 16. Baile como tratamiento para la EP	34
Figura 17. Bases de datos.....	45

Índice de Tablas

Tabla 1. Estructuras y su relación	8
Tabla 2. Aparición de síntomas y enfermedad.....	14
Tabla 3. Escala de Webster.....	27
Tabla 4. Técnica y duración del baile como ejercicio aeróbico	33
Tabla 5. Criterios de selección.....	48
Tabla 6. Operacionalización de variables	49
Tabla 7. Primer objetivo particular.....	52
Tabla 8. Segundo objetivo particular.....	53
Tabla 9. Tercer objetivo particular	55

Resumen

En el transcurso de trabajo de investigación que se realizó por medio de una revisión bibliográfica, elaborada sobre los beneficios terapéuticos del ejercicio de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50 a 70 años con enfermedad de Parkinson para la prevención de caídas. Se pudo encontrar que en el curso de la patología diferentes áreas ocasionan las alteraciones motrices siendo esta por la degeneración de la dopamina a causa del estrés oxidativo junto con la alteración de los ganglios basales, siendo estas estructuras las principales involucradas dentro de la enfermedad generando de esta manera los síntomas motores y no motores característicos de la patología como lo es el temblor en reposo y la rigidez, alterando así la independencia de los pacientes y a su vez provocando un mayor riesgo de caídas en los pacientes que padecen la misma.

Por lo tanto el objetivo de este estudio es identificar los beneficios terapéuticos que se puede obtener mediante la aplicación y ejecución del ejercicio tanto de equilibrio como aeróbicos en los pacientes que padecen de la enfermedad, así mismo, poder ayudar en la independencia de los pacientes y en mejorar la calidad de vida de los mismos.

La investigación se realizó de manera cualitativa y descriptiva a través de la recolección de datos de diferentes navegadores científicos, con una antigüedad máxima de 5 años, en diferentes idiomas como lo es el español, inglés y portugués. De los cuales se obtuvo la información más relevante para poder identificar los beneficios que se pueden obtener mediante el ejercicio de equilibrio y aeróbicos en los pacientes de 50 a 70 años que padezcan de la enfermedad de Parkinson y así poder prevenir el riesgo de caídas junto con el aumento de la independencia de los pacientes mejorando su calidad de vida.

Capítulo I

Marco Teórico

En el siguiente capítulo se exhibe el marco teórico, el cual radica en la recopilación de información donde se representan los antecedentes generales y específicos de la investigación, donde se contiene la descripción de la anatomía de la enfermedad de Parkinson, fisiopatología, estadios de la enfermedad, etiología, características junto con los síntomas motores y síntomas no motores. Se especifican los beneficios de los ejercicios tanto de equilibrio como aeróbicos y la forma en la que interviene en el cuerpo humano cuando se ha sido diagnóstico con la enfermedad de Parkinson.

1.1 Antecedentes Generales

Es una enfermedad multifactorial neurodegenerativa con bradicinesia como síntoma principal, seguida de temblores, rigidez e inestabilidad postural, afectando la función y la calidad de vida del paciente, siendo una de las patologías que genera más discapacidad

motora y neuropsiquiatría (Avendaño-Avendaño, Bernal-Pacheco y Esquivia-Pájaro, 2019).

1.1.1 Encéfalo.

La función del sistema nervioso es percibir estímulos, procesar e integrar información para producir una respuesta utilizando los impulsos nerviosos de las células que lo componen [neuronas y células gliales]. Gracias a su compleja estructura, permite la regulación de todas las funciones neurovegetativas, el control de las áreas neuromotoras, las áreas sensitivas, así como el razonamiento (López-Soto, Pérez-Atilano y Huerta-Pioquinto, 2018).

- *Ganglios basales*: o también llamada sustancia negra, esta se encuentran en el encéfalo y estos se degeneran causando la EP, los ganglios basales son grupos de neuronas que se localizan en la parte más interna del encéfalo y su función es:
 - Iniciar los movimientos musculares voluntarios
 - Coordina los cambios de postura
 - Reconoce los movimientos involuntarios

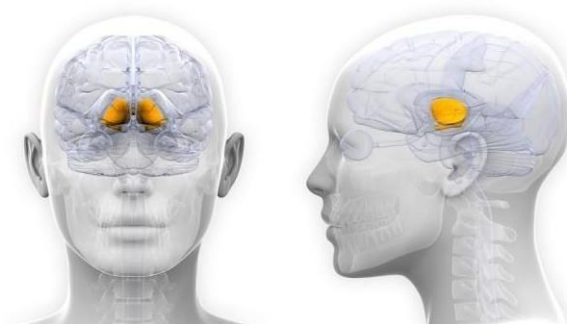


Figura 1 Ganglios basales, vista coronal y sagital, conjunto de núcleos subcorticales

Fuente: Muñoz, 2021.

Cuando estos reciben un estímulo externo como lo es un movimiento voluntario se activan y liberan neurotransmisores que los mensajeros químicos que estimulan a la neurona que recibirá el impulso o información.

Si estos se degeneran las neuronas de la zona de los ganglios basales, causara que disminuya la producción de dopamina junto con el número de conexiones entre las neuronas y los ganglios. Dara como resultado falta de control ante los movimientos, provocando temblor, movimientos lentos o bradicinesia y por consiguiente problemas posturales que se relacionaran a la marcha y la coordinación (González-Usigli, 2023).

1.1.2 Putamen – Caudado.

El putamen es una estructura cerebral que juega un papel importante en la preparación y ejecución de los movimientos de las extremidades. Es parte de una región anatómicamente funcional conocida como ganglios basales que regula las habilidades motoras voluntarias, las prácticas automáticas y el aprendizaje procedimental (Figueroba, 2017).

Funcionalmente el putamen se encarga principalmente en la regulación de movimiento y la facilitación de distintos tipos de aprendizaje.

- *Regulación del movimiento:* genera que las señales llegadas a la estructura permitan la locomoción se producida correctamente.

La resonancia magnética que se realizó al evaluar el putamen mostro concentraciones con in incremento más complejo de la glutamina o glutamato en los pacientes con EP, en comparación de los pacientes que no padecen de la patología. Se definieron las vías metabólicas alteradas en los pacientes que si tenían EP mostrando como resultado: síntesis de dopamina, biosíntesis de hormonas esteroideas, biosíntesis de ácidos grasos, síntesis y degradación de cuerpos cetónicos. Estos datos indican que pueden contener cambios en la

neurotransmisión, contener alteración en la producción de energía y posiblemente tener alterada alguna estructura de la membrana celular (Toczyłowska y otros, 2020).

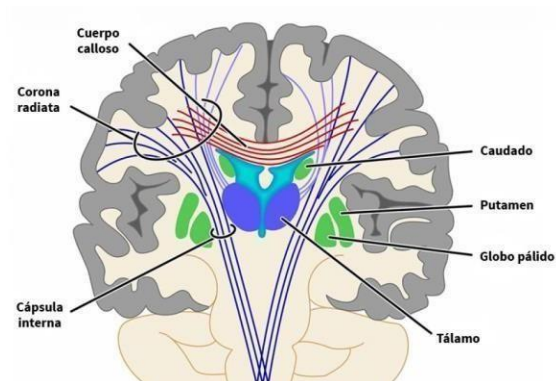


Figura 2. Putamen y Caudado, vista coronal, prepara y ejecuta los movimientos de las extremidades

Fuente: Figueroba, 2017.

1.1.3 Cerebelo.

El cerebelo es de pequeño tamaño, a pesar de ello el cerebelo es un órgano muy complejo ya que regula las funciones cerebrales [implicado en el control postural, el equilibrio, la marcha y el mantenimiento de la coordinación del movimiento]. Su afectación incluye signos y síntomas como ataxia, dismetría, discinesia rotacional, temblor o hipotonía muscular. Anatómicamente consta de dos hemisferios unidos en el vermis (Alhambra y otros, 2021).

Teniendo en cuenta que el cerebelo presenta conexiones en las distintas partes del sistema nervioso central, tiene múltiples funciones entre ellas se encuentra:

- *Vestíbulo- cerebeloso*: envía señales correctivas a los núcleos vestibulares para cambiar de postura y restablecer el equilibrio. El daño a esta vía puede causar

inestabilidad y nistagmus lo que son movimientos oculares pequeños y rápidos (López, 2022).

- *Espino – cerebeloso*: interviene en el control postural y del movimiento y regula el tono muscular, dirige el movimiento de las extremidades. Un daño produciría una marcha atáxica o parkinsoniana (López, 2022).
- *Cerebro – cerebelar*: reguladores del sistema descendente de la corteza cerebral, esta es la clave para coordinar los movimientos iniciales, el daño a esta conexión puede causar la iniciación y terminación del movimiento (López, 2022).

Por medio de la resonancia magnética se mostraron resultados en los cuales los pacientes con EP presentan una disminución de la conectividad funcional en diferentes áreas, con mayor variabilidad y fluctuación en el cerebelo y la ínsula en comparación con los grupos de estudio de control, esto se asocia a los déficits clínicos que se presentan al padecer de EP por lo que permite profundizar en la comprensión de la patología (Gutiérrez, 2020).



Figura 3. Cerebelo, vista coronal y sagital, controla los movimientos

Fuente: López, 2022.

1.1.4 Dopamina y Enfermedad de Parkinson.

- *Dopamina*: se considera como un modulador crítico para el aprendizaje como de las motivaciones, se considera que la motivación produce cambios lentos o tónicos de dopamina, mientras que las fluctuaciones rápidas o fásicas pueden causar un error al transmitir dopamina (NeuroSci, 2018).

La pérdida de dopamina en la enfermedad de Parkinson [EP] afecta fuertemente al sistema nigroestriatal. Sin embargo, es necesario aclarar cómo la pérdida de dopamina afecta las estructuras cerebrales fuera del cuerpo estriado para comprender mejor el mecanismo patogénico y el espectro de manifestaciones clínicas de la enfermedad sigue siendo poco definido (Hernández, 2020).

Los niveles reducidos de dopamina en los ganglios basales [GB], son la principal causa de la enfermedad de Parkinson. Además de la disfunción motora, las personas con EP, tienen cambios cognitivos, incluidos déficits en la atención y el control del tiempo, la percepción y el ritmo del habla y el procesamiento del lenguaje (Ramírez y Riffo, 2020).

En cuanto a la disminución de la dopamina, se relaciona con el estrés oxidativo y la acumulación de la proteína alfa- sinucleína ya que por la falta de la degradación de esta misma se asocia a la disminución de la dopamina por la inflamación que se produce en la sustancia negra de los ganglios basales (Cotero, 2019).

1.1.5 Neuronas dopaminérgicas.

Lo que involucra a la enfermedad de Parkinson, siendo este es un trastorno neurodegenerativo progresivo caracterizado por la pérdida de neuronas

dopaminérgicas en la *sustancia negra pars compacta* y compacta, lo que resulta en una disminución significativa en los niveles de dopamina, lo que resulta en un deterioro de la función del circuito motor.

La neurodegeneración de las células dopaminérgicas de la *sustancia negra pars compacta* y genera la degeneración de las fibras nerviosas que se dirigen al cuerpo estriado promoviendo una disminución significativa en los niveles de dopamina [DA], considerado como un neurotransmisor importante en la modulación neural. Lo cual no solo generara síntomas motores, sino que también síntomas no motores, en los que se encuentra el trastorno del sueño, la depresión como principal factor de riesgo y el déficit cognitivo (Sandoval-Ávila y otros, 2019).

Es importante tener en cuenta la relación que tienen las estructuras con una neurodegeneración que se presenta en la EP. Ver Tabla1.

Tabla 1. Estructuras y su relación

Estructura	Relación
Encéfalo	Los ganglios basales es la estructura implicada en el trastorno del movimiento, especialmente en la EP, surge de la interacción con cambios múltiples en los circuitos neuronales y esos mismos cambios refieren mecanismos compensatorios en el encéfalo siendo esto progresivo (Humphries, Obeso y Kisbye, 2018).
Putamen - Caudado	La enfermedad de Parkinson es ocasionada principalmente por la destrucción del tejido del putamen, induciendo de esta forma a los movimientos involuntarios tales como el temblor, espasmo súbitos o coreas [sacudidas rápidas de los pies y manos] (Figueroa, 2017).
Cerebelo	Se ha demostrado que parte del cerebelo se encuentra innervado por células dopaminérgicas, siendo este la principal causa de la

Estructura	Relación
	enfermedad. Así mismo se muestran cambios patológicos en el cerebelo posterior a la degeneración dopaminérgica en pacientes con EP (Tao, 2013).
Neurotransmisores	Teniendo en cuenta que las manifestaciones motoras inician focalmente, principalmente en las extremidades, se da por la concentración de dopamina y esta cae por debajo de 60 a 70% en la región motora del cuerpo estriado contralateral del putamen posterior (Chávez-León, Ontiveros-Urbe y Carillo-Ruiz, 2013).
Elaboración propia con información de (Humphries y otros)	

1.1.6 Problemática.

Uno de los principales impulsores de la Enfermedad de Parkinson [EP] es el dominio motor, que es más común y conocido por su degeneración, pero estos pacientes también tienen síntomas psiquiátricos y neuropsicológicos asociados que afectan su independencia y funcionamiento (Dillon y otros, 2022).

La depresión es el principal y el más común dentro de lo que son los factores de riesgo de la enfermedad Parkinson la cual parece agravar la progresión. Se considera que el estrés hipóxico puede ser uno de los factores patogénicos comunes que producen la EP.

Se examinaron las características de la enfermedad y los factores que se asocian a la depresión en la EP, en donde se observa una mayor neurodegeneración a nivel de los neurotransmisores (Cao y otros, 2021).

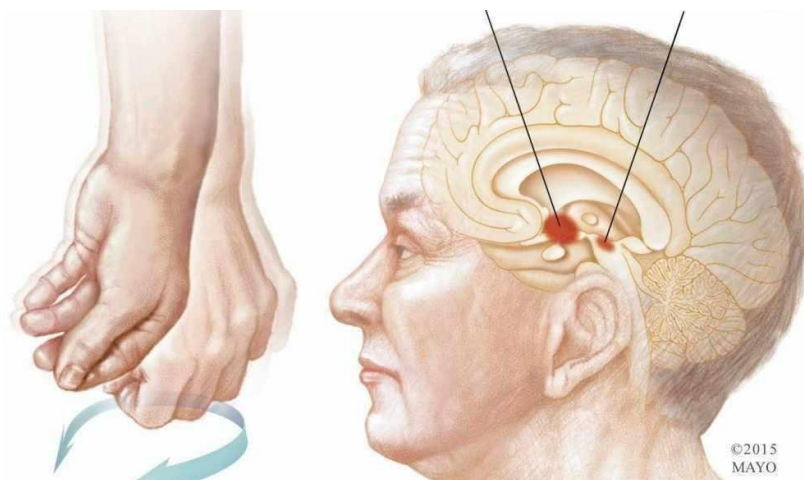


Figura 4. Parkinson, enfermedad neurodegenerativa

Fuente: Andrade, 2016.

1.1.7 Definición de la Enfermedad de Parkinson.

Corresponde al trastorno del movimiento más común y la segunda enfermedad neurodegenerativa más común a nivel del sistema nervioso central [SNC], predomina en hombres y suele presentarse entre los 65 y 70 años. Los niveles reducidos de dopamina juegan un papel en la neuropatología (Chaves, Padilla y Vargas, 2022).

1.1.8 Características de la enfermedad Parkinson.

Dentro de la enfermedad de Parkinson se tiene en cuenta que los signos más característicos son: la edad con un promedio de 68 años, el sexo masculino siendo este el predominante, el temblor en reposo como principal síntoma ya que conforma la triada de Parkinson y el miembro inicial afectado es el miembro superior derecho (Romaní, 2020).

En cuanto a las características no motoras reconocidas por James Parkinson fue la disfunción del sueño, el delirio, la demencia y la disautonomía (Titova, Qamar y Chaudhuri, 2017).

- Síntomas principales - Triada de Parkinson.
 - *Temblor en reposo*: se genera por falta de la inhibición de la actividad del tálamo, quedando libre para enviar impulsos que excitan a la corteza motora, lo que da como resultado el temblor en reposo (Rojas, 2019).
 - *Rigidez*: Rigidez en rueda dentada característica, produce lo que es resistencia al movimiento pasivo, esta se encuentra presente independientemente a la velocidad que se genere un movimiento, se puede percibir como una resistencia al estiramiento lo cual genera hipertonía y cuando se trata de vencer la misma causa lo que es el signo de rueda dentada (Rodríguez, Arango-Lasprilla y Sepúlveda, 2021).
 - *Bradicinesia*: se define como el enlentecimiento y disminución del rango de movimiento ante la velocidad junto a ella se puede evidenciar cambios en la voz teniendo como resultado la disminución del volumen a lo que se denomina como “hipofonía”, generalmente se encuentra en la exploración del paciente (Rodríguez, Arango-Lasprilla y Sepúlveda, 2021).
- Síntomas motores secundarios.
 - *Distonía*: es un signo que representa la EP, afectando al 30% o más de los pacientes que padecen la patología, esta suele estar relacionada con la levodopa terapia. Está conformada por un mecanismo que aún no es comprendida totalmente y en cuanto al manejo suele ser dificultoso ya que la levodopa puede mejor como empeorar la sintomatología (Shetty, Bhatia y Langa, 2019).
 - *Disartria*: junto a la enfermedad Parkinson se tienen síntomas no motores dentro del cual se involucra a la disartria siendo esta uno de los cambios más

frecuentes en el habla, se tiene en cuenta que para este síntoma la estimulación transcraneal de corriente continua es un recurso terapéutico (Rossini, 2022).

- *Alteración de la coordinación*: el trastorno neurodegenerativo que generalmente afecta estructuras del cerebro, las cuales se encargan del control y en especial la coordinación del movimiento, así mismo del mantenimiento del tono muscular, dentro del tratamiento es importante implementar el trabajo de coordinación acompañado del feedback visual y verbal por parte del fisioterapeuta, ya que esto puede generar dificultades para la marcha independiente (García y otros, 2018).

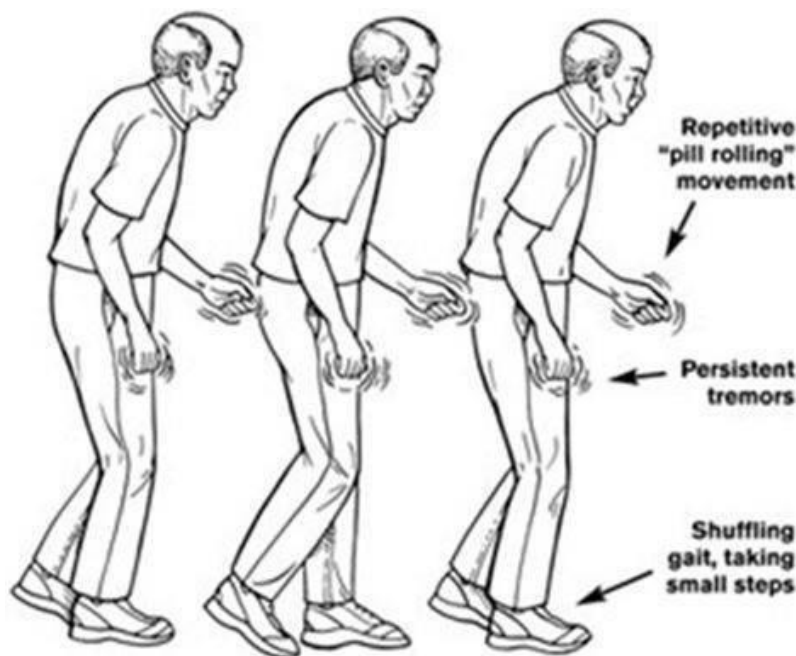


Figura 5. Características, temblores persistentes, marcha lenta con pasos pequeños
Fuente: Sandoval, 2018.

1.1.9 Aspectos epidemiológicos de la enfermedad Parkinson.

En la actualidad dentro de la prevalencia se considera a los trastornos neuromusculares, tal es el caso de la enfermedad de Parkinson teniendo como dato 100-300/100000 habitantes (Castiglioni, Jofré y Suárez, 2018).

Estudio observacional, descriptivo tipo retrospectivo, multi caso. De 2015 a 2017 se estudiaron 84 pacientes que fueron atendidos ambulatoriamente o internados en neurología y medicina interna, se revisaron sus historias clínicas y se realiza un muestreo no probabilístico de tipo censal elegido a criterio de los investigadores. Como resultados de los estudios se tuvieron los siguientes datos:

La edad promedio fue de 72.93 años, predominio masculino [58.3%], título universitario [50%] y residencia en Huancayo [77.4%]. La hipertensión arterial descompensada fue el motivo de hospitalización en el [19,1%] de los casos, iniciado entre 1 y 7 años [57,1%], y el temblor de reposo y la bradicinesia fueron los síntomas motores más frecuentes arrojando un número de [23,8%]. Entre los síntomas no motores, el 38,1% presentaba trastornos del sueño, el 21,4% tenía antecedentes familiares de enfermedad de Parkinson y las comorbilidades más importantes fueron la depresión [48,8%] y el insomnio [41,7%]. Posterior a la investigación se llegó a la conclusión que: La enfermedad de Parkinson es una enfermedad común en adultos mayores y hombres; los principales síntomas motores son el temblor de reposo y la bradicinesia, y las consecuencias neuropsiquiátricas asociadas son la depresión y el insomnio (Córdor, Atencio-Paulino y Contreras-Córdova, 2019).

Los síntomas son causados por parkinsonismo, parálisis supranuclear progresiva, degeneración corticobasal, demencia frontotemporal y demencia con cuerpos de Lewy, que ocurren en el 15% de los adultos mayores y casi el 50% de las personas mayores de 80

años; es la causa más común de los síntomas de Parkinson. En los países industrializados, la enfermedad de Parkinson es el segundo trastorno neurodegenerativo más común después de la enfermedad de Alzheimer y afecta al 1% de la población mayor de 55 años y al 3% de las personas mayores de 70 años. La edad promedio de aparición es de 60 años, y el 80% de los pacientes desarrollan la enfermedad entre los 40 y los 70 años; solo el 5% desarrolla síntomas antes de los 40 años.

La enfermedad de Parkinson hereditaria de inicio temprano se diagnostica en personas que comienzan entre los 21 y los 40 años; la edad variable de inicio puede limitar el diagnóstico. La Organización Mundial de la Salud estima que casi 40 millones de personas viven con la enfermedad, con otro 30% sin diagnosticar, se tiene que tener una relación entre la aparición de síntomas y la aparición de la enfermedad. Ver Tabla 2 (Chávez-León, Ontiveros-Urbe y Carillo-Ruiz, 2013).

Tabla 2. Aparición de síntomas y enfermedad

Aparición de síntomas	
Población	Porcentaje
Personas adultas menores de 80 años	15%
Personas adultas mayores de 80 años	50%
Aparición de la enfermedad	
Población	Porcentaje
La edad promedio de aparición de EP 60 años	15%
Personas de 40 a 70 años	80%
Personas menores de 40 años	5%

Elaboración propia con información de (Chávez-León, Ontiveros-Urbe y Carillo-Ruiz, 2013)

1.1.10 Fisiopatología.

La enfermedad de Parkinson es una enfermedad crónica neurodegenerativa de etiología desconocida. Es la segunda enfermedad neurodegenerativa más común a nivel mundial, siendo la segunda después del Alzheimer y se prevé que el número de casos confirmados se triplique para 2050. Incluye en sus síntomas temblores, rigidez muscular o pérdida del equilibrio [síntomas motores], los síntomas incluyen problemas de voz y lenguaje en las primeras etapas de la enfermedad [síntomas no motores] (García-Botija, 2019).

Es causada por la muerte de las neuronas dopaminérgicas en el nigral, una región del cerebro responsable de la síntesis del neurotransmisor dopamina (DA), lo que resulta en un estrechamiento de la hendidura sináptica. La monoamino oxidasa B (MAO-B) degrada la dopamina, promueve la acumulación de glutamato y el estrés oxidativo, libera radicales libres y causa excitotoxicidad (Mariano y otros, 2020).

Los procesos degenerativos en las neuronas dopaminérgicas pueden originarse por disfunción mitocondrial, agregación de α -sinucleína, autofagia alterada, estrés del retículo endoplásmico (ER) o desregulación de la homeostasis del calcio intracelular. Las neuronas dopaminérgicas compactas de la sustancia negra [SN], forman parte de la vía nigroestriatal que está constituida por la vía directa e indirecta, que se proyecta a los ganglios basales, donde modulan la actividad de las neuronas estriatales cuya salida regula directa o indirectamente la actividad del tálamo en la EP (Marín y otros, 2018).

- *Vía directa:* inicia habitualmente por la liberación de dopamina en los receptores de las neuronas estriatales, esta excitación se pierde en la EP, lo que conduce a la

inhibición de las neuronas y por lo tanto inhiben al globo pálido interno [GPI] y a la SN pars (Marín y otros, 2018).

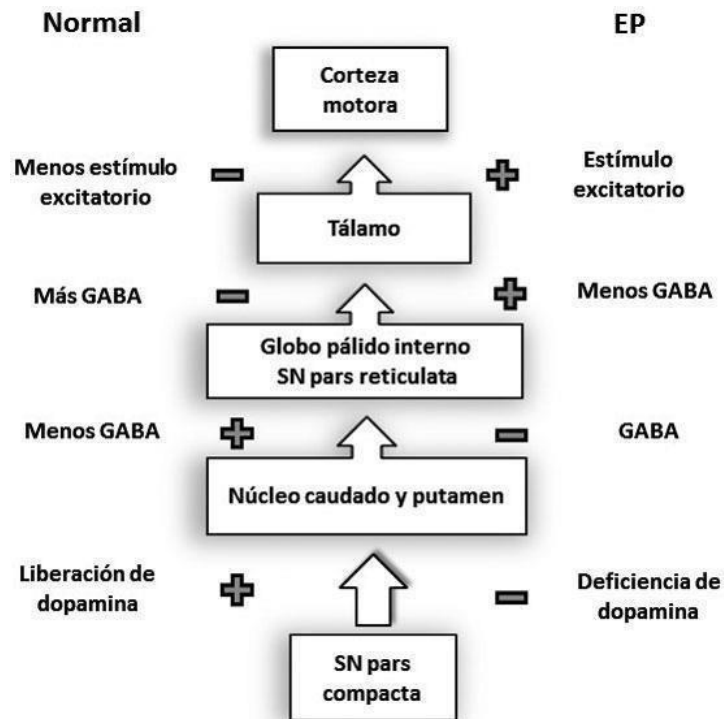


Figura 6. Vía directa de la activación del tálamo en la EP; SN
Fuente: Marín y otros, 2018.

- *Vía indirecta:* generalmente es inhibida por la liberación de dopamina en los receptores de las neuronas estriatales [núcleo caudado y putamen], esta función se pierde en la EP por la falta de dopamina las cuales afectan al globo pálido externo [GPE] (Marín y otros, 2018).

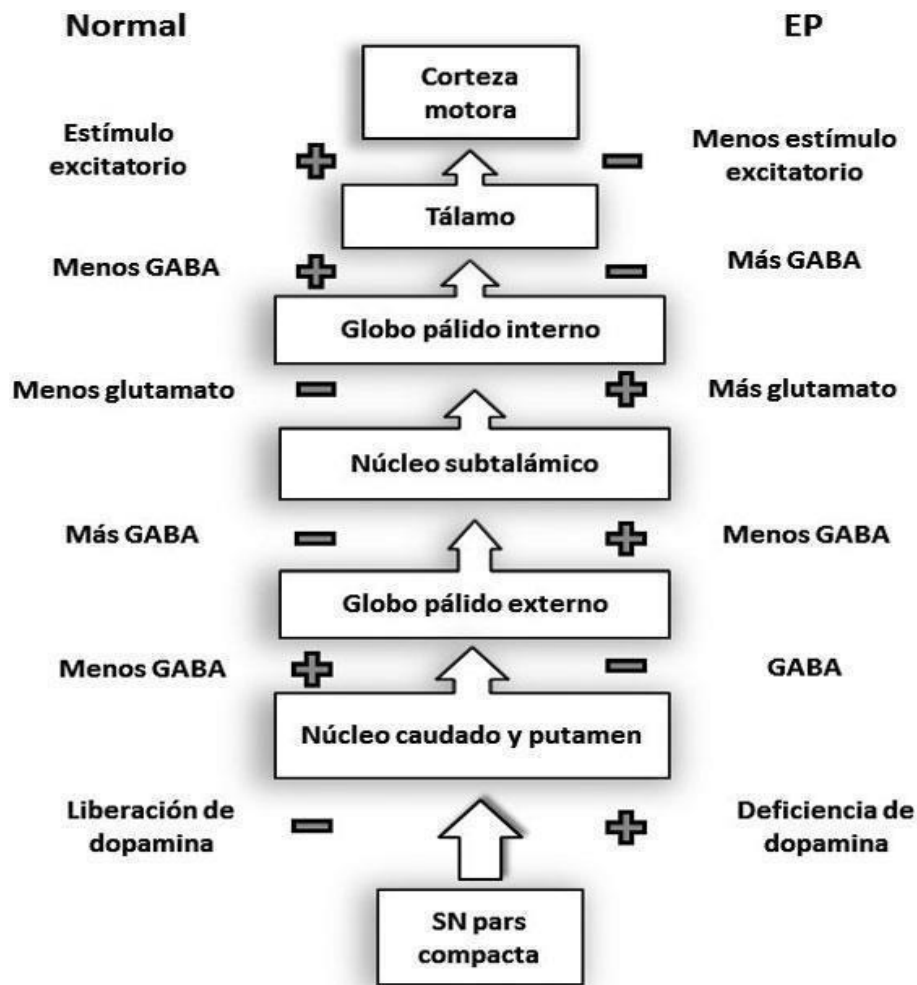


Figura 7. Vía indirecta de la activación del tálamo en la EP; SN
Fuente: Marín y otros, 2018.

1.1.11 Estadios de la enfermedad Parkinson.

Cuando a una persona se le diagnostica la enfermedad de Parkinson, una de las mayores preocupaciones es la incertidumbre sobre cómo progresará la enfermedad. Hay algunas escalas que se pueden utilizar para determinar las etapas de evolución y su progreso. Su uso principal monitorear la progresión de una enfermedad en el cuerpo desde el diagnóstico hasta que los síntomas se vuelven más severos (Parkinson's Foundation, 2020).

- *Etapa I:* En esta fase inicial, los pacientes tienen síntomas leves que generalmente no interfieren con las actividades diarias. Los temblores y otros síntomas motores ocurren solo en un lado del cuerpo. Cambios en la postura, la marcha y la expresión facial.
- *Etapa II:* Los síntomas comienzan a empeorar. Los temblores, la rigidez y otros síntomas motores pueden afectar ambos lados del cuerpo. Los problemas de marcha y la mala postura pueden ser evidentes. Una persona todavía puede vivir sola, pero las tareas diarias son más difíciles y más largas.
- *Etapa III:* Se considera una etapa intermedia. El paciente comienza a tener dificultad con el equilibrio y los movimientos lentos. A menudo se cae. La persona sigue siendo completamente independiente, pero los síntomas pueden afectar significativamente actividades como vestirse y comer.
- *Etapa IV:* En este punto, los síntomas son severos y limitados. Esta persona puede necesitar una ayuda para caminar. La persona necesita ayuda con las actividades diarias y no puede vivir sola.
- *Etapa V:* Esta es la etapa más avanzada. Las piernas rígidas pueden imposibilitar que una persona se ponga de pie o camine. Se requiere asistencia constante para moverse de forma independiente (Parkinson's Foundation, 2020).



Figura 8. Etapas de la EP, progresión de los síntomas en la patología
Fuente: Palma, 2020.

1.1.12 Formación de Cuerpo de Lewy.

Según Alzheimer's (2020) denomina que es un trastorno del cerebro que puede producir alteraciones en el movimiento, conducta, en el pensamiento. Se forma por un depósito de la proteína alfa- sinucleína que se almacena en las áreas del cerebro que engloban el pensamiento, la memoria y el movimiento y a esto se le denomina como Cuerpos de Lewy. A partir de este depósito se puede originar la demencia con cuerpos de Lewy y la demencia por enfermedad de Parkinson. En la demencia por EP los síntomas de movimiento empiezan primero y concuerdan con el diagnóstico de la enfermedad.

Se comprende que la procedencia del Cuerpo de Lewy puede ser predisponente al daño por estrés oxidativo y alteración de la homeostasis mitocondrial. El alfa-sinucleína está implicada en el tráfico de vesículas sinápticas, la exocitosis y la liberación de neurotransmisores; hacen que la proteína se pliegue incorrectamente y se agregue para formar fibrillas y pueden causar efectos neurotóxicos (Marín y otros, 2018).

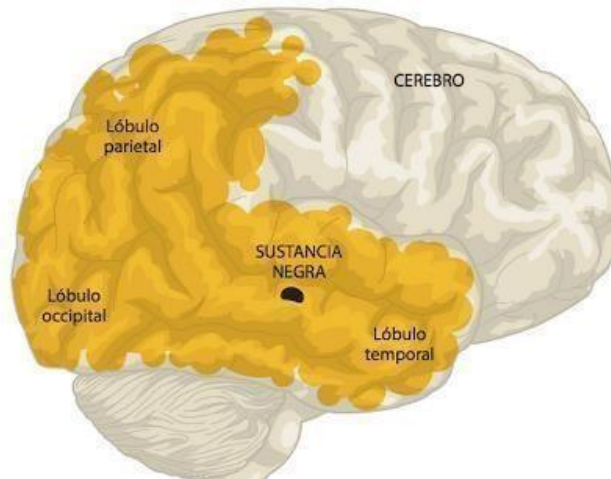


Figura 9. Cuerpos de Lewy, acumulación de alfa- sinucleína
Fuente: CJA, 2019

1.1.13 Etiología.

Se desconoce la causa de la afección, pero generalmente se cree que es el resultado de una combinación de sustancias tóxicas y predisposición genética. Los signos clínicos de la enfermedad de Parkinson incluyen temblor en reposo, rigidez, bradicinesia [movimientos voluntarios lentos] e inestabilidad postural, aunque estos suelen estar ausentes al principio de la enfermedad, especialmente en pacientes más jóvenes (Vázquez y otros, 2022).

No se ha definido un conjunto de componentes asociados a este trastorno. Diversos estudios muestran que entre el 15% y el 20% de los enfermos de Parkinson tienen familiares con la misma enfermedad (el 90% de los casos de Parkinson no están ligados a un componente genético). La edad es un claro factor de riesgo para la enfermedad, y existen formas de parkinsonismo que no están relacionadas con el envejecimiento [parkinsonismo juvenil, que puede presentarse incluso antes de los 20 años] (Sindesi, 2021).

1.1.14 Estrés oxidativo.

El estrés oxidativo se ha destacado como un mecanismo que precede a la muerte neuronal, con mutaciones genéticas en la síntesis de proteínas que reducen las respuestas antioxidantes celulares, así como deterioro del sistema ubiquitina-proteasoma y especies reactivas de oxígeno y acumulación de radicales libres inducida por el estrés oxidativo (Fernández y Granados, 2020).

La teoría del estrés oxidativo del envejecimiento se basa en la suposición de que la pérdida de función relacionada con la edad se debe a la acumulación de daño por oxígeno y nitrógeno. Al mismo tiempo, el estrés oxidativo se ha implicado en varias enfermedades relacionadas con la edad, es decir enfermedades neurodegenerativas, incluidas la EP. Se han identificado diferentes tipos de biomarcadores de estrés oxidativo que pueden proporcionar información importante sobre la eficacia del tratamiento para guiar la selección de fármacos.

Es decir que el estrés oxidativo se da por la acumulación de la proteína alfa- sinucleína y su impedimento de su degradación, aunque es discutible si ocurre en etapas tempranas o tardías de la enfermedad, se considera que las mutaciones en la proteína deglicasa o proteína 7 que causa la EP autosómica recesiva de aparición temprana (Poewe, 2017).

- *Proceso bioquímico:* El estrés oxidativo ocurre cuando hay un desequilibrio entre la producción y la eliminación de las especies reactivas de oxígeno y nitrógeno [RONS] debido a la sobreproducción y/o una capacidad reducida para neutralizar o reparar el daño resultante. El RONS, ya sea endógeno [contiene nicotinamida adenina dinucleótido fosfato “NADPH”] o exógeno

[contaminación del aire y el agua], induce modificaciones oxidativas de todas las principales macromoléculas celulares [carbohidratos, lípidos, proteínas y ADN], y esto también se puede utilizar como marcador de estrés oxidativo (Liguori y otros, 2022).

- *Neurodegeneración:* Además de la pérdida de células productoras de dopamina y susceptibilidad genética a padecer la EP, se ven afectadas las mitocondrias siendo estas la fuente de energía celular. Las mitocondrias son dañadas a través del estrés oxidativo que forma radicales libres [moléculas que dañan las células], el cual se halla presente en las mitocondrias del cerebro de las personas con EP (Cotero, 2021).

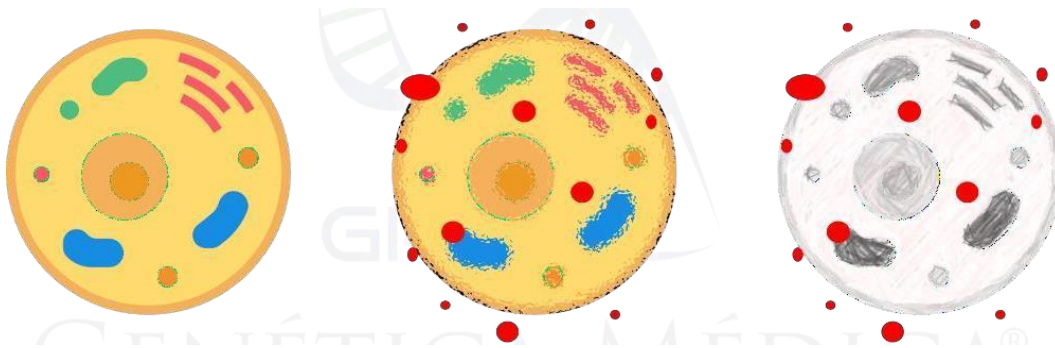


Figura 10. Estrés oxidativo; célula normal, radicales libres
Fuente: Genética Medica, 2021.

1.1.15 Factores de riesgo.

Se identificaron factores de riesgo como el género, el aumento de la edad, la reducción de la fuerza muscular, la inestabilidad postural y la disminución de la velocidad de la marcha. En cuanto a las etapas de la enfermedad, se encontró que en todas se presenta un

empeoramiento de la velocidad de la marcha y el miedo a caerse es constante, aumentando con el empeoramiento de la enfermedad y el tiempo del diagnóstico (Silva y otros, 2021).

Se han sugerido interacciones entre la susceptibilidad genética y la exposición a factores ambientales, siendo un factor de riesgo potencial gracias a la exposición a pesticidas que, debido a su toxicidad y efectos neurodegenerativos, mostrando más afectación en la población agricultora y ganadera (Calvo, 2018).

Análisis elaborados mostraron como factores de riesgo a los siguientes puntos (Aguilar-Agudo, Herruzo-Cabrera y Pino-Osuna, 2021):

- Neuroticismo alto.
- La mala salud recibida de los cuidados.
- Mayor de la implicación en los cuidados.
- Estrategias de afrontamiento desadaptativas.

1.1.16 Diagnóstico.

Aunque el diagnóstico de la enfermedad de Parkinson sigue siendo clínico, se dispone actualmente de pruebas complementarias tales como la ecografía transcraneal, la resonancia magnética y diversas técnicas de medicina nuclear que ayudan a diferenciar la enfermedad de Parkinson de los parkinsonismos atípicos (García, 2019).

Se requiere para su diagnóstico la presencia de acinesia y al menos uno de los siguientes síntomas: rigidez, temblor en reposo e inestabilidad postural, el diagnóstico se basa esencialmente y clínicamente en los criterios de la Movement Disorder Society (Aleman y otros, 2022).

Pruebas de imagen: están ayudando al diagnóstico de la enfermedad de Parkinson

- *Resonancia magnética:* no es una técnica tan certera en el diagnóstico la de EP, a menos que sea para la exclusión de otros tipos de parkinsonismos atípicos como lo es el de origen vascular, por intoxicación por manganeso, la hidrocefalia crónica del adulto (Alemán y otros, 2022).

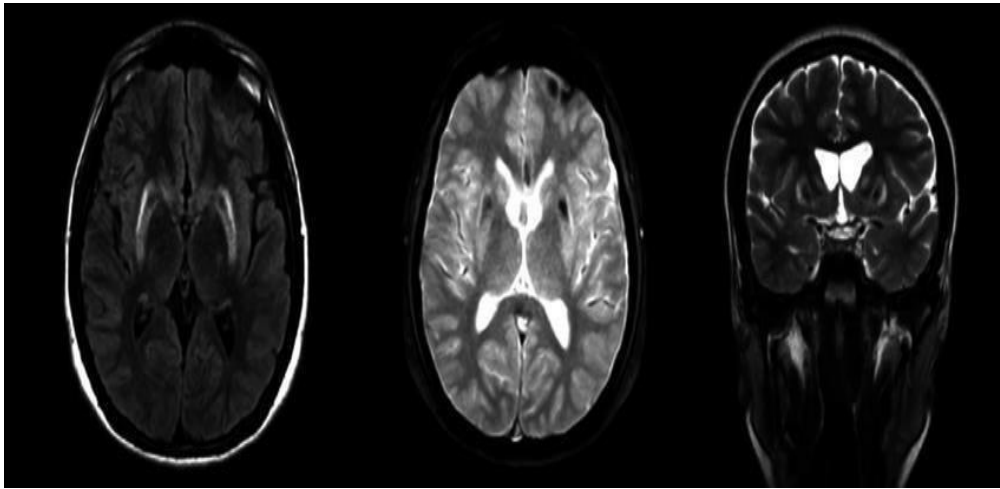


Figura 11. Alteraciones de resonancia magnética cerebral para el diagnóstico de la EP
Fuente: Alemán y otros, 2022.

- *Ecografía transcraneal:* es primordial la presencia de hiperecogenicidad de la sustancia negra mesencefálica (Alemán y otros, 2022).



Figura 12. Ecografía transcraneal de paciente con EP con alteración de la sustancia negra
Fuente: Miranda, 2007.

1.1.17 Escalas de valoración.

Estas ayudan a determinar el grado de afectación o que tanta sintomatología presentan los pacientes, las principales escalas de valoración dentro del Parkinson se encuentra, los estadios de Hoehn y Yahr y Escala unificada de calificación de la enfermedad de Parkinson [UPDRS] que esta misma se encuentra dentro de las escalas de más complejidad para los pacientes con EP.

- *Estadios de Hoehn y Yahr*: indica la etapa motora o estadios de evolución en la que se encuentra el paciente con EP (Rivera y otros, 2019).

Estadio I	Síntomas unilaterales
Estadio II	Síntomas bilaterales, generalmente asimétricos, sin alteración del equilibrio.
Estadio III	Síntomas bilaterales, con alteraciones del equilibrio (Inestabilidad postural), aunque el paciente es aún independiente para sus tareas cotidianas.
Estadio IV	El paciente requiere ayuda para sus actividades de vida diaria (comer, vestirse, aseo, caminar) aunque aún es capaz de mantenerse en pie con ayuda.
Estadio V	El paciente es dependiente para todo de los demás y está condenado a una cama o silla de ruedas.

Figura 13. Estadios y etapas motoras de la EP

Fuente: Rivera y otros, 2019.

1.1.18 Valoración fisioterapéutica.

Dentro de la valoración se deben de tener diferentes aspectos en cuenta como lo es la incapacidad funcional, la gravedad de la enfermedad teniendo en cuenta la intensidad de los síntomas,

- *Escala de Schwab y England*: mide la incapacidad funcional en la EP evalúa las actividades de la vida diaria en esta enfermedad (Estrada, 2020).

Completamente independiente. Capaz de realizar cualquier tarea con o sin lentitud o dificultad.	100
Completamente independiente. Puede tardar el doble de lo normal en realizar una tarea.	90
Independiente en la mayoría de tareas. Tarda el doble. Consciente de su dificultad y enlentecimiento.	80
No completamente independiente. En algunas tareas tarda tres o cuatro veces más de lo normal.	70
Alguna dependencia. Puede hacer la mayoría de tareas, pero muy lentamente y con mucho esfuerzo.	60
Más dependiente. Necesita ayuda en la mitad de las tareas cotidianas. Dificultad para todo.	50
Muy dependiente. Sólo puede realizar algunas tareas sin ayuda. Con mucho esfuerzo puede realizar alguna tarea. Necesita mucha ayuda.	40
Ninguna tarea solo. Grave invalidez.	30
Totalmente dependiente. Puede ayudar algo en algunas actividades.	20
Dependiente. Inválido.	10
Postrado en cama. Ciertas funciones vegetativas (esfínteres) alteradas.	0

Figura 14. Escala de la vida diaria de Schwab y England

Fuente: Bermejo y otros, 2013

- *Escala de Webster*: trata de baremar la gravedad de la enfermedad conforme la intensidad de sus principales síntomas la máxima puntuación es de 30, si tiene de 1 a 10 puntos leve, de 10 a 20 puntos moderada y de 20 a 30 puntos grave, los criterios que se evalúan son. Ver tabla 3 (Verástegui, 2018).

Tabla 3. Escala de Webster

Categoría	Puntuación
Bradicinesia de las manos incluyendo escritura	0 a 3
Rigidez	0 a 3
Postura	0 a 3
Balanceo de las extremidades superiores	0 a 3
Marcha	0 a 3
Rostro	0 a 3
Temblor	0 a 3
Seborrea	0 a 3
Lenguaje	0 a 3
Autonomía	0 a 3

Elaboración propia con información de (Verástegui, 2018).

- *Caminata de 2 minutos*: esta prueba se debe de realizar en un lugar sin obstáculos y se le pide al paciente cubrir la mayor cantidad de terreno posible en 2 minutos. En caso de ser necesaria detenerse o bajar la velocidad se le indica al paciente que puede hacerlo, se debe medir la distancia ya sea conociendo la amplitud del lugar o por medio de medidores automáticos 16 metro el valor normal para adultos con trastornos neurológicos (Loterio y Parra, 2020).

1.1.19 Parkinsonismo.

El parkinsonismo es un grupo de síntomas y signos clínicos caracterizados por bradicinesia en reposo y temblor o rigidez, más comúnmente causados por la enfermedad de Parkinson. La mayoría de los casos de parkinsonismo [PD] son esporádicos, pero una pequeña cantidad de casos están asociados con mutaciones genéticas, ya sea autosómica dominante [AD], autosómica recesiva [AR] o ligada al cromosoma X (Rojas y otros, 2021).

1.2 Antecedentes Específicos.

En este sentido se entiende que el ejercicio físico o aeróbico junto con el ejercicio de equilibrio muestran resultados beneficiosos en las personas con Parkinson, ya que mejora la protección del cerebro, incrementa la producción de dopamina y producen más antioxidante, siendo estos asociados también al beneficio de la marcha en Parkinson (CEP, 2021).

1.2.1 Equilibrio.

La enfermedad de Parkinson puede perjudicar la capacidad funcional de una persona, lo que puede conducir a una peor coordinación motora y equilibrio, aumentando el riesgo de caídas y, en consecuencia, a la morbilidad o incluso la muerte. La combinación de terapias con farmacoterapia puede evitar posibles caídas, trabajando dentro de ellas como objetivo principal el aumentar la coordinación y el equilibrio, brindando una mejor calidad de vida (De Souza y otros, 2022).

1.2.2 Ejercicios de equilibrio.

Se evidencia carencia de ejercicios con las características propias para el equilibrio por lo tanto se propone los ejercicios integradores para mejorar el equilibrio considerándolo como ejercicios propios para el equilibrio estos fueron diseñados a partir de resultados de un taller científico con especialistas, dentro de los ejercicios se encuentran: equilibrio sentado, levantarse, equilibrio en bipedestación, empujón, ojos cerrados, giros de 360° y sentarse (Correa de León, Gómez y Griego, 2021).



Figura 15. Ejercicios de equilibrio, previene las caídas

Fuente: <https://tinyurl.com/ywtrpecx>

El estudio presentado tuvo como objetivo determinar la efectividad de un programa de ejercicio físico sobre el equilibrio físico y a la mejora de la capacidad de la marcha en personas que presentan EP. El estudio estuvo compuesto principalmente por hombres, muestra $n=29$, edad promedio $\bar{x}=71,7$, desviación estándar $S=6,9$. El estudio utilizó un diseño prospectivo, experimental, pre experimental, pretest y posttest; Se compararon las distribuciones de frecuencia y los porcentajes de los indicadores de

equilibrio, marcha y nivel de conocimiento evaluados en ambos momentos. Se correlacionó y evaluó la independencia entre las variables edad, sexo y equilibrio y nivel de conocimiento para buscar asociaciones entre diferentes subtipos de variables categóricas. En el mismo subtipo se utilizaron los estadísticos chi-cuadrado de Pearson, Kendall Gamma y Tau; utilizando el programa estadístico IBM SPSS para Windows versión 21.0, asumiendo normalidad en la distribución de datos y $p=0,05$. La prevalencia es principalmente en hombres, 55%, de 65 a 74 años, y mujeres de 75 a 84 años. El gráfico representa los cambios en las dimensiones de las diversas variables en estudio. Después del estudio se concluyó, que el programa mostros cambios positivos en las capacidades físicas de equilibrio y marcha en adultos mayores (Abreus y otros, 2022).

Teniendo en cuenta otras investigaciones donde Se incluyeron 27 estudios, de los cuales cuatro se centraron en la rehabilitación del equilibrio, 16 en la reeducación de la marcha y los siete restantes en intervenciones que combinan el equilibrio y el trabajo de la marcha. Los programas que utilizaron ejercicio terapéutico mostraron resultados positivos en comparación con los programas de fisioterapia pasiva o ningún tratamiento. Por lo tanto se propone de una mejor manera el ejercicio físico dentro del tratamiento para pacientes con EP (Martin, 2022).

1.2.3 Beneficio del ejercicio aeróbico.

Se considera que el ejercicio aeróbico es un recurso fundamental que ayuda a mantener la condición física del paciente, por los beneficios que aporta como método preventivo, así mismo ayuda a retrasar la sintomatología y la progresión de la enfermedad. Se logra identificar que la realización de los ejercicios aeróbicos con pacientes con Parkinson es fundamental ya que aporta grandes beneficios que son notorios sobre todo porque ayuda a

que el progreso de la patología sea más lenta y no solo para mejorar la condición física del paciente y su calidad de vida (Jaramillo y Chicaiza, 2021).

Existe evidencia que indica que la práctica de ejercicios aeróbicos ayuda en el estado de ánimo y mejorando algunos aspectos cognitivos en adultos mayores, se han realizado estudios para ayudar a determinar si los ejercicios antes mencionados pueden mejorar la salud mental en personas con EP. Durante la investigación se reclutaron 30 pacientes con EP y se les evaluó la sintomatología depresiva antes y después de un programa de ejercicio aeróbico consistente en pedalear en una bicicleta estacionaria con una resistencia mínima seleccionada por cada paciente. El programa consta de 3 sesiones de entrenamiento por semana durante 16 semanas [20 minutos cada una durante las dos primeras semanas, luego 45 minutos por semana]. Sus resultados mostraron una diferencia significativa en el nivel de depresión en comparación con el grupo de control.

Estos hallazgos fueron confirmados en un informe posterior de otro grupo de investigación que usó exactamente el mismo ejercicio y mantuvo bajas las frecuencias cardíacas de los pacientes. El estudio analizó a 37 pacientes [grupo experimental = 22; grupo control = 15] que se ejercitaron 3 veces por semana durante 28 semanas. La similitud de los resultados sugiere que dicho ejercicio aeróbico puede ser una intervención viable para reducir los síntomas depresivos en pacientes con EP (Cortés y otros, 2022).

La evidencia del estudio piloto en personas con la enfermedad de Parkinson sugiere que se obtienen ganancias en la economía de la marcha con un programa de entrenamiento en cinta rodante, teniendo en cuenta lo antes mencionado con respecto a la economía de la marcha, fue un 20% mejor [$p < 0,001$] después de tres meses de entrenamiento de resistencia aeróbica (D'Andrea y Santos-Silva, 2017).

1.2.4 Fundamento fisiológico.

Considerando que el ejercicio tanto físico aeróbico y de equilibrio causan cambios a nivel fisiológico, modifican la enfermedad dando un resultado neuroprotector como recuperación o regeneración en el SN, con respecto a la neuroplasticidad remodela y adapta las respuestas al cambio sometido dentro de la patología, la modificación se define como el retraso de los procesos patológicos o fisiopatológicos de la EP, muestra mejoría en los signos y síntomas clínicos.

Desarrolla la liberación de dopamina y reduce la pérdida de dopamina, se observa la preservación parcial de las neuronas dopaminérgicas del cerebro, teniendo un impacto directo en la patología, estos cambios se relacionan con mejoras en el factor conductual alterando el proceso neurodegenerativo representando un resultado positivo (Brundin, Langston y Bloem, 2018).

1.2.5 Objetivos de los ejercicios.

Los principales objetivos del ejercicio aeróbico a considerar dentro de la enfermedad del Parkinson son:

- *Aumentar la energía, el estado físico y la fuerza:* producirá una mayor resistencia y menor fatiga o sensación de cansancio, contribuye a la fuerza ósea y muscular (Mayo Clinic, 2022).
- *Mejorar el estado de ánimo:* mejora la melancolía de la depresión y de igual manera reduce la ansiedad por la tensión asociada y promueve la relajación, contribuye al bienestar mental y a la mejora del sueño (Mayo Clinic, 2022).
- *Mantener la independencia:* ya que hace parte del mantenimiento de fuerza de los músculos, mantiene la movilidad y previene el riesgo de caídas mejorando la

calidad de vida, ayuda a proteger la memoria, el razonamiento y las funciones cognitivas (Mayo Clinic, 2022).

1.2.6 Aplicación y Dosificación.

Para mantener un buen estado de la salud se debe de trabajar resistencia aeróbica, que se considera como la capacidad que tiene el organismo para alargar el mayor tiempo posible un esfuerzo de intensidad leve, ya que muchas de ellas son sedentarias.

- *Duración:* El ejercicio aeróbico se trabaja a partir de los cinco minutos, se hallan progresos a partir de los 30 -60 minutos. Según esto ya vemos que la duración mínima de una sesión debe ser en torno a los tiempos citados.
- *Frecuencia semanal:* con una sesión semanal no se obtienen grandes resultados por lo que los beneficios son escasos, con 3 a 5 sesiones aumentan los beneficios.

Los ejercicios físicos aeróbicos se recomienda aplicar intensidades moderas a bajas, mientras que los programas de ejercicio de equilibrio la intensidad debe de ser alta y más desafiantes, para provocar adaptaciones y beneficios, tanto el volumen como la dificultades debe de ser relativa a la sobrecarga para el cuerpo y se toma en cuenta las características de los pacientes (Brundin, Langston y Bloem, 2018).

Se considera al baile como ejercicio aeróbico sobre el balance en personas mayores, mejorando en los pacientes equilibrio y evitando el riesgo de caídas, cada clase de baile, constaba de una hora como duración, su estructura se realizó de la siguiente manera ver Tabla 4.

Tabla 4. Técnica y duración del baile como ejercicio aeróbico

Técnica	Duración
---------	----------

Estiramiento y calentamiento	10 minutos
Clase con diferentes ritmos: salsa, merengue, bachata y cumbia	40 minutos
Vuelta a la calma	10 minutos

Elaboración propia con información de (Loría-Calderón y Gómez-Carmona, 2020).

El análisis del baile y sus beneficios en la mejora del equilibrio en las personas dio un resultado positivo, sugiriendo que la actividad física basada en la danza puede mejorar el equilibrio y, por lo tanto, ser una herramienta útil para reducir el riesgo de caídas en adultos mayores (Loría-Calderón y Gómez-Carmona, 2020).



Figura 16. Baile como tratamiento para la EP,

Fuente: <https://tinyurl.com/3p2cdwnc>

1.2.7 Precauciones y Contraindicaciones.

Los principales factores a tener en cuenta como precaución para la aplicación de ejercicio en pacientes con la EP son los siguientes: Presión arterial baja o hipotensión, disminución del ritmo cardiaco, inestabilidad postural puede limitar el rango de

movimiento, problemas cognitivos y las adaptaciones de postura flexionada, modificar y progresar su rutina de ejercicio con el tiempo (Parkinson's Foundation, 2020).

Unas de las contraindicaciones para el ejercicio son el infarto de miocardio, angina inestable, hipertensión no controlada por lo tanto al momento de hacer un plan de ejercicios se debe de realizar de forma individualizada considerando los factores que presenta (Saavedra y Fernandes, 2022).

Capítulo II

Planteamiento del Problema

La Enfermedad de Parkinson conlleva a otras dificultades dentro del tiempo de la patología entre ellas se encuentra, alteraciones cognitivas, trastornos tanto sensoriales como de dolor. Algunos factores de riesgo que se encuentran en el Parkinson son la edad junto con el sexo siendo este predominante en los hombres. Lo que genera complicaciones en las actividades de la vida diaria, ya que se altera la independencia de los pacientes lo que genera problemas como la depresión y estrés.

2.1 Planteamiento del Problema

La Organización Mundial de la Salud [OMS] (2022) define la Enfermedad de Parkinson [EP] como una enfermedad cerebral degenerativa asociada con síntomas motores manifestados por movimientos lentos, temblores, rigidez muscular y articular con pérdida del equilibrio y otras complicaciones asociadas, incluyendo deterioro

cognitivo, trastornos del dolor y cambios sensoriales, y síntomas no motores en los cuales se encuentra el trastorno del sueño, trastornos autonómicos y sensoriales, estos síntomas son clínicamente significativos ya que afectan la calidad de vida y la percepción del estado de salud del paciente (Rodríguez-Violante, Zerón-Martínez y Cervantes-Arriaga, 2017).

Esta enfermedad afecta el movimiento en los pacientes, la cual causa principalmente alteraciones como: temblor en estado de reposo, bradicinesia, rigidez muscular y articular acompañado de alteraciones posturales, (Vásquez, 2019).

Se ha reportado también que la aparición de los síntomas se deben al fenómeno fisiopatológico en el cual se da una degeneración de las neuronas dopaminérgicas que se encuentra en la sustancia negra pars compacta [SNpC] teniendo en cuenta que compromete consecuentemente a estructuras como los núcleos de la base [NB], caudado y putamen (Rozo-Moreno, Celis-Torres y Becerra-Hernández, 2021).

Dicha patología actualmente conforma a nivel mundial el segundo trastorno neurodegenerativo más común seguido de la enfermedad de Alzheimer, teniendo como promedio de afectación a una de cada cien personas mayores de 60 años (Leiva y otros, 2019).

En un estudio recientemente publicado en “The Lancet Neurology”, conformado por 94 estudios de prevalencia, 10 estudios de riesgo de mortalidad en diferentes zonas del mundo y 34 estudios de incidencia, llegando a concluir que a nivel global, la prevalencia de EP en los últimos 26 años se ha duplicado, teniendo un aumento de 3.6 millones de personas, teniendo como numero inicial 2,5 millones de personas [IC 95% 2,0-3,0] en 1990 y 6,1 millones [IC 95% 5,0-7,3] el año 2016.

Según se indica la prevalencia junto con la incidencia de la enfermedad de Parkinson tiene una amplia variedad a nivel mundial. Usualmente Europa y Estados Unidos tienen una

mayor prevalencia con respecto a los otros países y es comparativamente uniforme. En los países asiáticos, África y Latinoamérica contienen datos inferiores, especialmente el continente africano. Las diferencias son a causa de los factores proporcionados por la población estudiada, lo que indica que hay un aumento en la mortalidad por pocos recursos económicos. Los principales factores de riesgo más establecidos son el envejecimiento con predominio en el sexo masculino (Benito, 2018).

Teniendo en cuenta que la enfermedad de Parkinson tiene una pequeña numeración con pacientes que presentan dicha enfermedad en los países de América Latina, se consideró que uno de los países con mayor número de pacientes es Chile, por lo que un equipo de investigadores (Leiva y otros, 2019). Muestran que entre 1990 y 2016, el número de muertes por enfermedad de Parkinson aumentó un 16,5% y la prevalencia un 19,9%, convirtiendo a Chile en el país de América Latina con mayor prevalencia a presentar la patología, seguido de Paraguay, El Salvador, Honduras y Guatemala. Sin embargo, los países con menor prevalencia fueron Argentina, Cuba y Uruguay.

Se ha demostrado que dentro de los síntomas motores cardinales se encuentra la bradicinesia, temblor de reposo y rigidez. Se han descrito varios síntomas no motores, de los cuales los más destacados se halla la anosmia, el estreñimiento y los trastornos del sueño (Chaves, Padilla y Vargas, 2022).

Uno de los signos característicos dentro de la enfermedad suele ser un temblor en reposo. Se acentúa con el cálculo mental y las emociones, a veces persiste con la marcha y casi siempre desaparece durante el sueño.

Habitualmente es asimétrico, principalmente afectando un hemicuerpo, desarrollado tanto en miembros superiores como inferiores. Pueden presentarse temblores periorales,

mandibulares y linguales. Tradicionalmente, los temblores no ocurren en la enfermedad de Parkinson, aunque se han reportado algunos casos (Coulombe y Derkinderen, 2019).

Otros signos de patología incluyen alteraciones de la marcha y rigidez muscular, que es incapacitante para los pacientes con enfermedad de Parkinson (Brandín, 2022).

Uno de los problemas funcionales de la patología es la marcha congelada [FOG], que es uno de los síntomas más graves de la enfermedad de Parkinson [EP] y que causa mayor limitación en la participación (Miller y otros, 2020).

Por lo tanto se ve la importancia de estudiar a fondo los beneficios que tiene la realización de ejercicios de equilibrio y aeróbicos dentro de la EP, ya que tiene una mejora dentro de las discapacidades de la marcha, el equilibrio y la postura, gracias al beneficio producido en el ejercicio terapéutico [aeróbico], se redujo la gravedad de los síntomas por ende, mejorando la calidad de vida, los programas de ejercicio y actividad física adaptada pueden contribuir a mejorar el estado de los pacientes (Gutiérrez, 2021).

Por lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50-70 años con enfermedad de Parkinson para mantener la funcionalidad del paciente y prevenir caídas?

2.2 Justificación

2.2.1 Trascendencia

El tema presentado es una gran oportunidad de desarrollo en el campo fisioterapéutico ya que dentro de ella se abarcan áreas como lo es la neurología, por lo tanto se puede trabajar por medio de varias técnicas de neurorehabilitación buscando la independencia del

paciente y así mismo la integración a sus actividades de la vida cotidiana previniendo de igual manera cualquier otra alteración muscular esquelética.

2.2.2 Magnitud

En general, se puede decir que el 1% de la población mayor de 60 años, el 2% de la población mayor de 70 años y finalmente el 3% de la población mayor de 80 años padece la enfermedad de Parkinson (Alva, 2012). Según las estadísticas del IGSS de 2012, entre las diez principales causas de discapacidad en mi país, la enfermedad de Parkinson representa el 2%. Guatemala tiene un estimado de 30.000 casos, pero esto no se puede determinar porque no hay estadísticas ni registros oficiales, según la revista de psicología en 2018.

2.2.3 Impacto

Dado que la congelación de la marcha es un trastorno del movimiento típico de la patología, que provoca principalmente el bloqueo de los miembros inferiores, lo que se traduce en la incapacidad para dar pasos. También es uno de los trastornos del movimiento más debilitantes en la EP, especialmente en las etapas más avanzadas de la enfermedad, y también se asocia con otras complicaciones como el riesgo de caídas, movilidad limitada e incluso calidad de vida; lo que a su vez puede llevar a que se reduzca el movimiento y la actividad física y se entorpezca la marcha, por lo que limitará sus AVD, es decir, la participación en su entorno (Martín, 2021).

2.2.4 Vulnerabilidad

En pacientes más jóvenes [es decir, menores de 70 años] y aquellos con necesidades funcionales menos graves, el tratamiento suele iniciarse con un agonista dopaminérgico y/o un inhibidor de la enzima monoaminoxidasa B [IMAO-BI]. En

pacientes más jóvenes, se deben agregar dopamina y/o agonistas de la MAO-B I a la levodopa si es necesario para la progresión de la enfermedad, mientras que en pacientes mayores, cuando la respuesta a la levodopa sola es subóptima, se pueden agregar agonistas de la dopamina o inhibidores de la catecol-O-metiltransferasa, más tarde ya que las limitaciones que se van a presentar son mayores, tales como la marcha independiente, el tomar objetos con las manos sin que se caigan, rangos de movimiento incompletos (Vargas y Barrios, 2019).

Los médicos consideran que el tratamiento de la CDM es un gran desafío, ya que la evidencia disponible sobre la efectividad de los tratamientos médicos y quirúrgicos actuales no es concluyente. Dadas las opciones limitadas para un tratamiento exitoso, se han considerado alternativas no farmacológicas, como las intervenciones de fisioterapia, para la rehabilitación de CDM (Miller y otros, 2020).

Las alternativas que se involucran dentro del tratamiento fisioterapéutico es el entrenamiento neuromuscular propioceptivo, estimulación de marcha y equilibrio, teniendo en cuenta que estos serán los que traen resultados positivos principalmente en el equilibrio, esto con el fin de mejorar y retrasar la progresión de los síntomas motores y no motores que se presentan dentro de la EP. Por ende, no solo se tiene intervenciones que mejoren los síntomas motores sino también los síntomas no motores en la cual se involucra el dominio cognitivo, siendo estos comandos vocales y visuales, trayendo como resultado la velocidad en las funciones ejecutivas y procesamiento de la información (Gomes y otros, 2022).

2.2.5 Alcance

La incidencia de EP es proporcional a la edad, 1% > 50-60 años, 3% > 75 años, 4-5% > 85 años, y se puede dividir en tardía [> 50 años] y temprana [< 50 años]. También se

puede clasificar por su etiología, y la mayoría se clasifican como EP idiopática; X 7.8. Cabe señalar que algunos pacientes clasificados como EP idiopática en realidad tienen una etiología genética. En las personas con EP, es más común en hombres que en mujeres, teniendo en cuenta el género (Rojas y otros, 2021).

Dentro del alcance obtenido con el ejercicio aeróbico es que reforzó las conexiones cerebrales, mostrando que la sintomatología se estabilizó durante la realización del ejercicio dando como hallazgo positivo una mayor fuerza entre las redes cerebrales demostrando que el volumen de la materia gris se mantuvo estable (Infosalus, 2022).

2.2.6 Factibilidad

El tratamiento propuesto dentro de la investigación el cual corresponde a los ejercicios de equilibrio y aeróbicos, son una buena alternativa para la EP ya que se previene el riesgo caídas, de igual manera se busca minimizar la pérdida de la capacidad aeróbica o respiratoria, así mismo enfocándose en preservar la independencia del paciente, el tema me ayuda a expandir mis conocimientos y de igual manera ver la importancia que tiene la fisioterapia dentro del campo neurológico, creando más seguridad en mis aplicaciones fisioterapéuticas y brindando un buen trabajo a mis futuros pacientes.

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Identificar los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50-70 años con la enfermedad de Parkinson para mantener la funcionalidad del paciente y prevenir caídas.

2.3.1 Objetivo específico

- Describir los principales síntomas para el diagnóstico de la enfermedad Parkinson, para conocer las limitaciones funcionales del paciente.
- Determinar los efectos fisiológicos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos para mejorar la independencia de los pacientes con enfermedad Parkinson de 50 a 70 años de edad, para conocer su correcta atención.
- Definir los riesgos de caída que se genera en el paciente la enfermedad de Parkinson y los beneficios terapéuticos del ejercicio aeróbico como método de prevención las caídas en pacientes de 50 a 70 años de edad, mediante la revisión bibliográfica.

Capítulo III

Marco Metodológico

El siguiente capítulo presenta el plan de estudio, los tipos de estudio y los métodos de investigación que se emplean para su realización. Para este estudio se a considerando el material utilizado para la extracción de contiene información de artículos, libros y sitios web oficiales, sobre la enfermedad de Parkinson y su relación con el ejercicio de equilibrio ya aeróbico teniendo en cuenta sus beneficios, también introduce los criterios de inclusión y exclusión forman parte de la búsqueda de información y que hace posible una investigación completa.

3.1 Materiales

En esta investigación se consideran las siguientes fuentes bibliográficas como libros, relacionados con la enfermedad de Parkinson, sistema nervioso, cerebelo y ejercicio de equilibrio junto con aeróbico, beneficios del ejercicio aeróbico, trabajo de equilibrio, así como artículos científicos de las siguientes bases de datos: Elsevier, SciELO,

Google académico, ScienceDirect, PubMed y estudios de pos grado. Además se toma información de páginas oficiales como lo es la asociación de Parkinson.

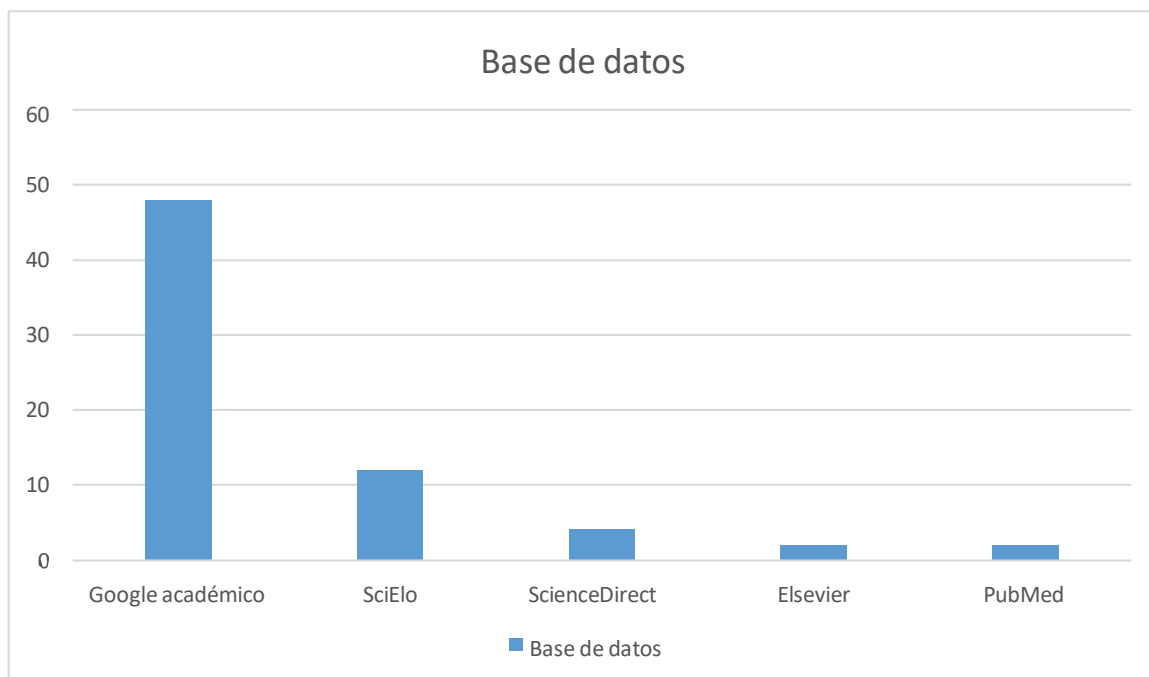


Figura 17. Bases de datos

Para la investigación se utilizaron las siguientes palabras claves: Parkinson, equilibrio, sistema nervioso, cerebelo, ejercicio aeróbico, ejercicios de equilibrio.

3.2 Métodos

3.2.1 Enfoque de investigación

La investigación que es presentada es de enfoque cualitativo, como característica es el resultado de los valores determinados por el investigador, en donde, da respuesta a los objetivos que se determinan por medio de la recolección junto el análisis de la información,

permitiendo la aproximación y abordaje del objeto de estudio, en base a diferentes ángulos metodológicos (Corona y Maldonado, 2018).

Apoyarse en la evidencia para la elaboración de fenómenos para comprenderlos y explicarlos mediante la aplicación de métodos y técnicas enraizadas en sus fundamentos conceptuales y cognitivos, como la hermenéutica, la ciencia, la fenomenología y la inducción (Sánchez, 2019).

Los métodos cualitativos se definen como procesos metodológicos que utilizan palabras, texto, discurso, diagramas, gráficos e imágenes, dentro de la investigación de características cualitativas se estudia una variedad de temas (Sánchez, 2019).

Por consiguiente la presente investigación es un estudio cualitativo, debido a que las variables propuestas fueron debidamente investigadas por medio de la recolección de información teniendo palabras clave.

3.2.2 Tipo de estudio

La presente investigación se considera de tipo descriptivo, su propósito es describir algunas características esenciales de un tipo de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan determinar la estructura o comportamiento del fenómeno en estudio, y brindar información sistemática y comparable con información de otras fuentes (Álvarez-Risco, 2020).

El estudio descriptivo es el encargado de identificar las características de la población que serán el objeto de estudio, ya que se define como el análisis e interpretación natural de los componentes de los fenómenos a estudiar, su objetivo es describir algunos rasgos fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utiliza razonamientos sistemáticos que permiten instaurar la estructura o la conducta de los fenómenos en estudio,

suministrando información sistemática y comparable con la de otras fuentes (Guevara, Verdesoto y Castro, 2020).

3.2.3 Método de estudio

Esta investigación se basa en métodos analíticos y sintéticos, no es considerado un método de aprendizaje diferente. Cuando hablábamos de investigación y análisis anteriormente. El proceso de interpretación de la información de referencia, la síntesis es el encargado de resumir los resultados finales (Codina, 2020).

Por lo tanto, se desarrolla un análisis de información sobre los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes que padecen de EP.

3.2.4 Diseño de investigación

La investigación se desarrolla según el diseño de investigación no experimental de corte transversal, en este tipo de diseño no hay estímulos o condiciones experimentales en las que se considere someter a las variables que se están estudiando, los elementos estudiados son evaluados en un contexto sin alteración solo natural, así mismo no se alteran las variables a estudiar (Arias, 2021).

En cuanto se refiere a estudios transversales, es en el momento donde se recopila información de un solo punto en el tiempo siendo este un momento único, el objetivo es describir las variables, estudiar las interrelaciones (Huaire, 2019).

Según INTEP (2020) se basa en clases, conceptos, variables, sucesos, corporaciones o argumentos que se dan sin la intervención continua del investigador, es decir; sin que el investigador altere el centro de investigación. En la investigación no experimental, se observan los fenómenos o acontecimientos tal y como se dan en su contexto natural, para

después analizarlos. No se edifica ningún contexto, sino que se observan contextos ya existentes.

3.2.5 Criterios de selección

Para el proceso de realización de este estudio, algunos de los criterios que de selección que se tomaron en cuenta son los siguientes:

Tabla 5. Criterios de selección

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
• Artículos indexados y no indexados que provienen de fuentes con respaldo científico. • Artículos y libros en los idiomas inglés y español. • Artículos que se relacionen con EP. • Artículos que hablen del ejercicio aeróbico. • Artículos y libros relacionados con pacientes de 50 a 70 años.	• Artículos que hablen de otra patología que no sea EP. • Artículos que provengan de fuentes sin respaldo científico. • Artículos que sean mayores a 5 años. • Artículos y libros que no hablen del ejercicio aeróbico en pacientes con EP. • Artículos que no hablen del sistema nervioso o del cerebelo.

Elaboración propia

3.3 Variables

Interceden con el proceso investigativo como causa o efecto desde el momento en que se define el problema, se identifican las variables a estudiar considerando que con su ayuda se determinan aspectos y elementos que se pueden cuantificar y documentar para poder llevar a conclusiones precisas (Espinoza, 2019).

3.3.1 Variable independiente

Son aquellas que el investigador manipula durante la investigación para explicar, describir o cambiar el tema de estudio en el transcurso de la investigación. Estos son factores que producen y explican cambios en la variable dependiente (Espinoza, 2018).

En la presente investigación se representa la variable independiente como el ejercicio de equilibrio y aeróbico.

3.3.2 Variable dependiente

Se consideran como aquellas que van a contener modificaciones por la acción de la variable independiente, forman los efectos o deducción que dará origen a los resultados de la investigación (Espinoza, 2018).

En la presente investigación se representa la variable dependiente como la enfermedad de Parkinson.

3.3.3 Operacionalización de las variables

Se define como el proceso por el que se transforma una variable teórica compleja en variables empíricas directamente observables con el fin de poder ser medidas (Espinoza, 2018).

Tabla 6. Operacionalización de variables

Tipo	Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Fuentes
Independiente	Ejercicio de equilibrio y aeróbico	Estrategia no farmacológica, utilizada en los planes de rehabilitación, evidencia mejoría en la disnea y la	Mantener la independencia del paciente previendo las caídas y a su vez mejorar la capacidad aeróbica, se	(Martin, 2022). (Ávila-Valencia

		tolerancia del ejercicio por lo tanto afecta de manera positiva.	logra la activación del cerebelo por medio de los ejercicios de equilibrio que estos como resultado positivo en la marcha.	y otros, 2019).
Dependiente	Enfermedad de Parkinson	Es el trastorno neurodegenerativo del movimiento más común, los factores de riesgo son conformados por la edad con prevalencia en el sexo masculino.	Se caracteriza por tener una pérdida de neuronas dopaminérgicas, afectando la sustancia negra, generando así síntomas motores como lo es el temblor en reposo y síntomas no motores dentro de ellos se encuentra la distonía, que mejoraran con la aplicación de ejercicios de equilibrio y aeróbicos.	(Balestri no y Schapira, 2019).

Elaboración propia con información de (Martin, 2022 Ávila-Valencia y otros, 2019 y Balestrino y Schapira, 2019).

Capítulo IV

Resultados

En el siguiente capítulo se despliegan los resultados obtenidos de la realización de la presente investigación, cada objetivo planteado se manifiesta mediante la búsqueda de diferentes artículos fundándose de la variable dependiente e independiente de la investigación, se muestra el apartado de discusión de los resultados y la conclusión luego de adquirir la información requerida, se presentan las perspectivas y/o aplicaciones para los futuros investigadores.

4.1 Resultados

Con los resultados se busca cumplir con los objetivos presentados en el capítulo II, tomando en cuenta la variable independiente “ejercicios de equilibrio y aeróbicos” y la variable dependiente “la prevención de caídas en pacientes con enfermedad de Parkinson”, donde se realiza una revisión de varios artículos y dar una respuesta a los objetivos.

Tabla 7. Primer objetivo particular

Primer objetivo: Principales síntomas para el diagnóstico de la enfermedad Parkinson, para conocer las limitaciones funcionales del paciente.			
Autor y título	Población	Metodología	Resultados
Pérez y otros, (2017) Síntomas no motores en pacientes con enfermedad de Parkinson.	La población inscrita para esta investigación fueron aquellos pacientes con enfermedad de Parkinson atendidos en la consulta del Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico “Saturnino Lora Torres” de Santiago de Cuba, siendo 44 integrantes, 25 hombres y 19 mujeres con una edad mínima de 47 años y una máxima de 82 años.	Se realizó un estudio prospectivo en pacientes con enfermedad de Parkinson atendidos en la consulta de trastornos del movimiento del Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico “Saturnino Lora Torres” de Santiago de Cuba desde agosto de 2013 a julio de 2015.	Se encontró que el síntoma inicial con un 56,8% fue el temblor unilateral, seguido por la bradicinesia 22,7% y la rigidez con un 20,5%, al realizar un análisis de los síntomas no motores neuropsiquiátricos se observó como signo principal la depresión siendo este el más frecuente con un 72,7% y posterior la ansiedad con 54,6%.
Berganzo y otros, (2016) Síntomas no motores y motores en la enfermedad de Parkinson y su relación con la calidad de vida y los distintos subgrupos clínicos.	El presente estudio es de corte transversal que incluye 103 pacientes con la enfermedad de Parkinson siendo 55 hombres y 48 mujeres con edad mínima de 40 años y máxima de 69.	En los cuales se aplicó la escala de la calidad de vida con el 39-Item Parkinson’s Disease Questionnaire junto con la escala Unified Parkinson’s Disease Rating Scale, agrupando diferentes ítems para el análisis de los síntomas motores y no motores.	Se halló que los principales síntomas motores dentro de la patología es el temblor en reposo junto con la rigidez y la bradicinesia, mientras que el síntoma no motor inicial es el dolor presentado en el 94,2% de los pacientes seguido de los trastornos del sueño con 88,3% y la disminución del ánimo/ cognitivo

			con un 80,6% de los pacientes. Teniendo solo un 5.8% sobre la sintomatología no motora
Aguilar y otros, (2022) Caracterización de los síntomas no motores en pacientes con enfermedad de Parkinson.	La población total para el estudio fue de 39 pacientes con edades entre los 54 y 85 años teniendo como edad promedio los 69 años, siendo el sexo masculino el predominante, se les aplicó la evaluación cognitiva de Montreal y la escala Unificada de la Enfermedad de Parkinson.	Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal. El cuál estuvo constituido por pacientes con enfermedad de Parkinson que asistieron a la consulta de trastornos de movimiento del Hospital Provincial General Carlos Manuel de Céspedes en el ciclo del 1 de julio del 2020 hasta el 31 de diciembre del 2020.	El resultado indica que los síntomas no motores con mayor predominio fueron los trastornos del sueño con 79,49%, ansiedad o constipación con 79,49% y la depresión o tristeza con 66,67%. Siendo estos los principales para el diagnóstico de la enfermedad de Parkinson

Tabla 8. Segundo objetivo particular

Segundos objetivo: Efectos fisiológicos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos para mejorar la independencia de los pacientes con enfermedad Parkinson de 50 a 70 años de edad, para conocer su correcta atención.			
Autor y título	Población	Metodología	Resultados
Ya-Shuo y otros, (2020) Los beneficios y mecanismos del entrenamiento físico para la enfermedad de Parkinson.	La población para el estudio tenía que padecer la enfermedad Parkinson, con características de trastornos motores y no motores, los	En esta revisión sistemática, se resume el ejercicio tanto como sus mecanismos y los efectos de protección que causa a nivel	Se muestra que el ejercicio como tratamiento complementario, logra optimizar la plasticidad del estriado cortical y ampliar la liberación

criterios a tomar en cuenta para la	cerebral por medio de diferentes tipos	de dopamina, así mismo, mejora
--	---	-----------------------------------

	integración de los pacientes fueron los siguientes, el equilibrio, la marcha, el riesgo de caídas y la función física.	de entrenamiento físico en pacientes con EP.	efectivamente los trastornos motores como lo es el equilibrio, la marcha, el riesgo de caída y la función física, así mismo disminuye los síntomas no motores como lo es el trastorno del sueño, aumenta la función cognitiva y la calidad de vida.
Tuon y otros, (2019) Efectos del ejercicio físico de doble tarea sobre la respuesta inflamatoria, parámetros de estrés oxidativo y sistema vestibular en pacientes con enfermedad de Parkinson.	La población para el estudio fueron pacientes masculinos de 65 años de edad con la enfermedad de Parkinson teniendo principalmente afectación del sistema vestibular.	Dentro del estudio participaron 14 individuos de sexo masculino con la media de edad de 65 años, se les aplicó un protocolo de ejercicios de doble tarea, durante 60 minutos con una frecuencia de entrenamiento de 3 veces por semana, el protocolo tuvo una duración de 45 días, se aplicaron pruebas de comportamiento al igual que el cuestionario de la enfermedad de Parkinson.	Dentro de los resultados obtenidos, se analiza que los ejercicios de doble tarea junto con el trabajo aeróbico promueven cambios en la calidad de vida, las pruebas de Romberg y Fukuda arrojaron resultados positivos. Respecto al estrés oxidativo plasmático disminuyó en los pacientes, en cambio los niveles de interleucinas aumentaron significativamente con el programa de entrenamiento.
Kai y otros, (2022) Una revisión sistemática y metanálisis sobre los efectos del ejercicio aeróbico en personas con enfermedad de Parkinson.	La población para el estudio tenía que padecer la enfermedad Parkinson, para evidenciar los síntomas presentes dentro de la misma.	Se utilizó herramientas evaluativas de riesgos Cochrane para evidenciar la calidad metodológica de la literatura incluida ya que el presente	Resultado positiva la aplicación del ejercicio aeróbico mostrando mejoras en la prueba de cronometraje y avance, se utilizó la escala de Berg para el equilibrio en

	artículo es una revisión sistemática y metaanálisis.	99%, la velocidad de la marcha en un 49% y la longitud de la zancada en un 32%, activando así estructuras cerebrales como lo es el cerebelo.
--	--	--

Tabla 9. Tercer objetivo particular

Tercer objetivo: Riesgos de caída que se genera en el paciente con la enfermedad de Parkinson y los beneficios terapéuticos del ejercicio aeróbico como método de prevención a las caídas en pacientes de 50 a 70 años de edad.			
Autor y título	Población	Metodología	Resultados
Martin, (2022) Efectividad del ejercicio terapéutico sobre variables de la marcha en la enfermedad del Parkinson: revisión sistemática.	Dentro de la población se incluyeron un total de 27 pacientes con Parkinson, las principales deficiencias de los pacientes es la disminución del equilibrio y la marcha, aumento de las caídas.	La investigación es una revisión sistemática dentro de la división de los pacientes, se clasificaron en: 4 en la restauración del equilibrio, 16 en la reeducación de la marcha y los 7 restantes en mediaciones que combinan el trabajo del equilibrio y de la marcha.	Se muestran cambios positivos como el aumento del equilibrio y la disminución de las caídas, así mismo se muestra que el balance con los programas de fisioterapia pasiva así mismo el no seguir aplicando tratamientos solamente farmacológica, los cambios positivos se ven reflejados dentro de los programas las intervenciones activas, las más utilizadas han sido la estimulación auditiva rítmica y la aplicación de doble tarea junto con el

			ejercicio terapéutico.
Salari y otros, (2022) El efecto del ejercicio sobre el equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular, Parkinson y esclerosis múltiple: una revisión sistemática y metanálisis de ensayos clínicos	Para la presente investigación se lleva a cabo la intervención de 1760 personas, con puntuaciones bajas en las escalas de equilibrio, sin embargo la característica principal de los pacientes fue daño en el sistema de control del equilibrio junto con enfermedades neuromusculares.	La información se recolecto por medio de un metanálisis y revisión sistémica.	Los resultados mostraron un aumento significativo en la mejora del equilibrio desarrollándose en un 67%, por lo tanto, se considera que tiene un resultado efectivo del uso del ejercicio para el incremento el equilibrio y prevención de caídas en los pacientes con Parkinson, este mismo acompañado de un tratamiento médico.
Souza y otros (2022) El ejercicio puede mejorar el equilibrio en los pacientes de Parkinson.	Esta muestra contiene un total de 12 pacientes de 64 a 73 años con Parkinson, con alteración primordial la coordinación motora y equilibrio.	Para el estudio se implementó la escala de Berg para evaluar el equilibrio, el programa de ejercicios consta de 4 semanas en la cual los pacientes debían realizar ejercicio 2 sesiones por semana con ejercicios con una duración de 3 series de 90 segundos, con un total de 8 sesiones.	El resultado fue positivo mejorando las puntuaciones de Berg, mostrando puntajes menores a 45 significan una alta probabilidad de caídas, por lo que el programa aplicado fue efectivo mejorando así su calidad de vida y la funcionalidad.
Mollinedo y otros, (2021) Aplicación de un programa de ejercicio físico coordinativo a	Para el estudio se tuvo la participación de paciente con diagnóstico de	El estudio se realizó en 4 pacientes a los cuales se les aplico un programa de ejercicio físico	Se representa con mejoras en el equilibrio en 3 de 4 pacientes, mientras que en los

través del sistema MOTomed® en personas mayores diagnosticadas de Enfermedad de Parkinson moderado-severo.	Parkinson de grado moderado a severo.	teniendo como principal ejercicio lo de equilibrio y coordinación, este consiste en dos sesiones semanales con duración de 21 minutos durante siete semanas, en este periodo se evalúa la fuerza de miembros inferiores utilizando la prueba de 30 seconds chair stand test, y para el equilibrio se utilizó la estaca timed up and go test 8 foot up and go test.	miembros inferiores la fuerza presento una conducta desigual, 2 de 4 pacientes mantuvieron la fuerza, por lo que el ejercicio físico aplicado en los pacientes es una herramienta eficaz de tratamiento para la población con la enfermedad de Parkinson
--	---------------------------------------	--	--

4.2 Discusión

Según Pérez y otros 2017, teniendo en cuenta como criterio de selección principal la edad se muestra que el síntoma principal para el diagnóstico fue el temblor en reposo bilateral junto con la bradicinesia, de igual manera se observa que el factor no motor para su diagnóstico es la depresión seguido así de la ansiedad estos datos fueron obtenidos tras la distribución de los pacientes en 4 grupos en los que se aplicó la caminata sin apoyo y con apoyo, en silla de ruedas y confinado al lecho, en cambio para los síntomas no motores se les realizó el cuestionario elaborado por el Internacional PD Non Motor Group. De igual manera Berganzo y otros en el 2016 a través de un estudio de 103 pacientes de corte transversal siendo su principal característica la edad y el sexo indica que para el diagnóstico se debe de tener en cuenta el temblor en reposo, la rigidez y la bradicinesia mostrándose así en un 94,2% de la población estudiada a la que se le aplicó la escala 39- Item Parkinson's Disease Questionnaire y como síntoma no motor a tener en cuenta para el diagnóstico es el

ánimo y el estado cognitivo. Mientras que Aguilar y otros en el 2022 indica que los principales criterios para el diagnóstico fueron los síntomas no motores siendo el principal el trastorno del sueño, seguido de la ansiedad y dejando al final la depresión.

Por otra parte Tuon y otros en 2019 mencionan que los ejercicios aeróbicos combinados con doble tarea promueven cambios a nivel del estrés oxidativo disminuyendo este en los pacientes con la Enfermedad de Parkinson y por el contrario aumentando el nivel de las interleucinas con un programa de entrenamiento de 3 veces por semana con la duración de 45 minutos y la implementación del cuestionario de la enfermedad de Parkinson. Plantea Kai y otros en el 2022 reflejaron por medio del ejercicio aeróbico como la banda sin fin, bicicleta y el baile con una duración de 3 semanas a 6 meses, cambio de forma positiva el equilibrio, la velocidad de la marcha y la calidad de vida gracias a la activación del cerebelo. Mientras Ya-Shuo y otros en 2022 indica que el ejercicio aeróbico como tratamiento complementario a un tratamiento farmacológico causa efectos fisiológicos logrando optimizar la plasticidad a nivel del estriado cortical produciendo la liberación de dopamina por ende mostrando mejoras en la disminución de los síntomas motores como el temblor mejorando el equilibrio y de igual manera previniendo las caídas.

Martin en 2022, muestra tras un estudio que las intervenciones que combinen equilibrio con ejercicios propios para la marcha, en los cuales se utilicen principalmente intervenciones auditivas y ejercicios de doble tarea, disminuye el riesgo de caídas, a su vez Salari y otros en el 2022, habla que el ejercicio como método preventivo a las caídas es factible ya que se obtuvieron resultados positivos con 67% de mejora del equilibrio siempre y cuando este sea complementario al tratamiento médico, Souza y otros en el 2022, tuvieron mejores puntuaciones en la escala de Berg viendo que el programa de ejercicio aplicado fue efectivo, este mismo constaba en plan de entrenamiento de 4 semanas en la

cual los pacientes debían realizar ejercicio 2 sesiones por semana con ejercicios con una duración de 3 series de 90 minutos, con un total de 8 sesiones, mientras que Mollinedo y otros en 2021 realizaron ejercicios aeróbicos combinados con ejercicio de equilibrio y coordinación, el cual consiste en dos sesiones semanales con duración de 21 minutos durante siete semanas, vieron mejoras en 3 de 4 pacientes, en los 3 pacientes que les fue factible el tratamiento se vio una mejora en la fuerza de los miembros inferiores por lo que se relaciona la importancia de los ejercicios aeróbicos en la enfermedad de Parkinson.

4.3 Conclusiones

El propósito de este trabajo es investigar acerca de los beneficios terapéuticos de los ejercicios de equilibrio y aeróbicos en pacientes de 50 a 70 años con enfermedad de Parkinson para la prevención de caídas. Posterior de buscar en diferentes sitios donde se encontraron artículos científicos, se concluye que el principal factor de riesgo a padecer la enfermedad de Parkinson es la edad con un promedio de 60 años, seguido del sexo masculino y la exposición a pesticidas, siendo la población agricultora y ganadera la más afectada, ambos factores causan de esta manera la neurodegeneración en las diferentes áreas generando las alteraciones motrices.

Siendo esta una patología neurodegenerativa, la independencia de los pacientes se ve afectada tanto por los síntomas motores como no motores, es importante saber cuáles es su clasificación, por lo cual el temblor en reposo, la rigidez y la bradicinesia se consideraran como los síntomas motores de la enfermedad de Parkinson, en cuanto a los síntomas no motores se encuentra, la alteración de la coordinación, disartria y la depresión, considerándose la depresión, como otro principal signo para padecer Parkinson, según los resultados obtenidos de los diferentes artículos científicos, las principales áreas de

afectación es el encéfalo, putamen, cerebelo y los neurotransmisores, causando así mismo las disfunciones motoras, su etiología no es clara hasta el momento, sin embargo bajo diferentes estudios se encuentra que a nivel fisiológico existe una alteración de la dopamina, siendo este el modulador y principal neurotransmisor de los movimientos lentos y rápidos, los cuales se verán afectados a causa de la muerte de las neuronas dopaminérgicas a nivel de los ganglios basales.

Por lo que se tiene en cuenta la aplicación del ejercicio tanto aeróbico como los ejercicios de equilibrio como intervención terapéutica para el manejo de la enfermedad de Parkinson, estas dos clases de ejercicios combinándolas, muestran cambios positivos para la ejecución de las actividades de la vida diaria, reducción del temblor en reposo, disminución de las caídas, aumento del equilibrio y aumento del estado de ánimo, claro ejemplo del trabajo en conjunto de las técnicas se encuentra lo que es el baile, la banda sin fin, la bicicleta y el taichí, estas mismas aplicadas a las características de cada paciente.

En conclusión, posterior a la revisión bibliográfica, se debe de considerar el transcurso de la enfermedad de Parkinson para generar los beneficios terapéuticos de la aplicación del ejercicio de equilibrio y aeróbicos en los pacientes que padezcan la enfermedad de Parkinson, los cuales se encuentren en la edad de 50 a 70 años y así prevenir el riesgo de caídas y mejorar la calidad de vida, sabiendo que la enfermedad no tiene cura, sin embargo por medio de las técnicas antes mencionadas, se disminuirá la sintomatología y así mismo se promoverá la independencia funcional de los pacientes que padezcan de la misma.

4.4 Perspectivas y/o aplicaciones prácticas

Se recomienda la realización de más investigaciones sobre el ejercicio aeróbico aplicado a los pacientes con la enfermedad de Parkinson y como no recibir tratamiento

fisioterapéutico, puede afectar en las actividades de la vida diaria y generar un aumento de la sintomatología, de esta manera generar conciencia a los fisioterapeutas de la importancia del ejercicio en las etapas tempranas del Parkinson para generar mejores resultados.

Se busca que en un futuro que el campo de investigación en Guatemala, se puedan realizar estudios de la importancia del ejercicio de equilibrio y aeróbicos en los pacientes que padecen de la enfermedad para aumentar su independencia.

Debido a que la mayoría de artículos engloban de manera general el ejercicio aeróbico, existe un posible riesgo que el tratamiento no sea acorde a la etapa específica en la que se encuentra el paciente y no se pueda obtener la orientación necesaria para disminuir la sintomatología correctamente, por lo que se sugiere una investigación más exhaustiva haciendo una diferenciación de los ejercicios por cada una de las etapas que se presentan a lo largo de la patología.

Referencias

- Abreus y otros. (2022). Aumento de las habilidades físicas, el equilibrio y la marcha en personas mayores con Parkinson. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1996-24522022000200654&script=sci_abstract&tlng=pt
- Aguilar y otros. (2022). Caracterización de los síntomas no motores en pacientes con enfermedad de Parkinson. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182022000500007
- Aguilar-Agudo, H.-C. y.-O. (2021). Factores de riesgo y de protección que predicen el malestar psicológico del cuidador de personas con enfermedad de Parkinson avanzada. Obtenido de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-202073>
- Alhambra y otros. (2021). Patología del cerebelo: de las más infrecuentes a lo más frecuente. Obtenido de <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4519>
- Álvarez-Risco. (2020). Clasificación de las investigaciones. Obtenido de <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/10818>
- Alzheimer's. (2020). ¿Qué es la demencia con cuerpos de Lewy? Obtenido de <https://www.alzheimers.gov/es/alzheimer-demencias/demencia-cuerpos-lewy>
- Ávila-Valencia y otros. (2019). Ejercicio aeróbico en pacientes con falla cardíaca con y sin disfunción ventricular en un programa de rehabilitación cardíaca. doi:<https://doi.org/10.1016/j.rccar.2018.04.007>
- Balestrino y Schapira. (2019). Enfermedad de Parkinson. doi:<https://doi.org/10.1111/ene.14108>
- Benito. (2018). Epidemiología de la enfermedad de Parkinson en España y su contextualización mundial. Obtenido de <https://medes.com/publication/134828>
- Berganzo y otros. (2016). Síntomas no motores y motores en la enfermedad de Parkinson y su relación con la calidad de vida y los distintos subgrupos clínicos. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nrl.2014.10.010>
- Brandín. (2022). Estudio de los efectos de la punción seca (técnica DNHS) en la marcha, el tono muscular y la evolución de la enfermedad en pacientes con enfermedad de Parkinson. Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/133588>
- Brundin, L. y. (2018). Los tiempos están cambiando: la enfermedad de Parkinson dentro de 20 años. doi:10.3233/JPD-181489

- Calvo. (2018). Exposición a pesticidas como factor de riesgo para enfermedad de parkinson: un estudio caso-control en el municipio de San Juan Nepomuceno. Obtenido de <https://hdl.handle.net/11227/15073>
- Cao y otros. (2021). Depresión y factores relacionados en pacientes con enfermedad de Parkinson a gran altura. doi:<https://doi.org/10.2147/NDT.S300596>
- Castiglioni, J. y. (2018). Epidemiología patogenia y genética de la enfermedad de Parkinson. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864018301184>
- CEP. (2021). Los ejercicios para la marcha en Parkinson imprescindibles para tu rutina. Obtenido de <https://conoceelparkinson.org/tratamiento/ejercicios-marcha-parkinson/>
- Chaves, P. y. (2022). Enfermedad de Parkinson. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=104225>
- Chávez-León, O.-U. y.-R. (2013). La enfermedad de Parkinson: neurología para psiquiatras. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252013000400006
- Cóndor, A.-P. y.-C. (2019). Características clínico epidemiológicas de la enfermedad de parkinson en un hospital nacional de la sierra peruana. doi:<http://dx.doi.org/10.25176/RFMH.v19i4.2342>
- Corona y Maldonado. (2018). Investigación cualitativa: Enfoque Emic-Etic. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002018000400022&script=sci_arttext&tlng=en
- Correa de León, G. y. (2021). Ejercicios integradores para mejorar el equilibrio en pacientes con enfermedad de Parkinson. Obtenido de <http://200.14.49.137/index.php/accion/article/view/133>
- Cortés y otros. (2022). El papel de la actividad física en la depresión en pacientes con enfermedad de Parkinson. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=107512>
- Cotero. (2019). La Genética de la enfermedad del Parkinson. Obtenido de <https://anahuacqro.edu.mx/escuelacienciasdelasalud/wp-content/uploads/2021/09/11page-14-19.pdf>
- Coulombe y Derkinderen. (2019). Temblores. doi:[https://doi.org/10.1016/S1636-5410\(19\)41989-2](https://doi.org/10.1016/S1636-5410(19)41989-2)

- D'Andrea y Santos-Silva. (2017). Economía de la marcha y potencia aeróbica en la enfermedad de Parkinson después del entrenamiento con ejercicios de resistencia: un estudio piloto. doi:<https://doi.org/10.5935/MedicalExpress.2017.06.05>
- De Souza y otros. (2022). El ejercicio puede mejorar el equilibrio en los pacientes de Parkinson. doi:<http://dx.doi.org/10.29035/rcaf.23.1.1>
- Dillon y otros. (2022). Estudio de síntomas neuropsiquiátricos y neuropsicológicos en pacientes con enfermedad de parkinson seleccionados para la cirugía de estimulación cerebral profunda. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1853002822000301>
- Espinoza. (2018). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442018000500039&script=sci_arttext&tlng=en
- Espinoza. (2019). Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000400171&script=sci_arttext&tlng=pt
- Estrada. (2020). Calidad de vida e independencia en pacientes con enfermedad de Parkinson avanzada sometidos a estimulación cerebral profunda. Obtenido de <http://repositorio.unisinucartagena.edu.co:8080/xmlui/handle/123456789/430>
- Fernández y Granados. (2020). Enfermedad de Parkinson: neurodegeneración asociada a Estrés Oxidativo. Obtenido de <https://revpanorama.sld.cu/index.php/panorama/article/view/1222>
- Figueroba. (2017). Putamen: estructura, funciones y trastornos relacionados. Obtenido de <https://psicologiyamente.com/neurociencias/putamen>
- García. (2019). Protocolo diagnóstico de la enfermedad de Parkinson y otros Parkinsonismos. doi:<https://doi.org/10.1016/j.med.2019.03.006>
- García y otros. (2018). Enfermedad de Parkinson: abordaje enfermero desde atención atención primaria. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/geroko/v29n4/1134-928X-geroko-29-04-00171.pdf>
- García-Botija, 2. (s.f.). Diagnóstico de la enfermedad de Parkinson usando deep learning y grabaciones de voz mediante teléfono móvil. Obtenido de <https://oa.upm.es/56137/>
- Gómez-Carmona, L.-C. y. (2020). Efecto agudo del baile como ejercicio aeróbico sobre el balance estático en personas mayores de 50 años. Obtenido de <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/8022/9938>

- Gonzalez-Usigli. (2023). Enfermedad de Parkinson. Obtenido de <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/enfermedades-cerebrales,-medulares-y-nerviosas/trastornos-del-movimiento/enfermedad-de-parkinson>
- Guevara, V. y. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). doi:10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173
- Gutiérrez. (2020). Combinación de la conectividad funcional estática y dinámica para un mejor entendimiento de la enfermedad de Parkinson a nivel cerebral. Obtenido de <https://www.recercat.cat/handle/2072/378152>
- Hernández. (2020). Inervación dopaminérgica del tálamo en un modelo progresivo de enfermedad de Parkinson. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=272695>
- Huaire. (2019). Método de investigación. Obtenido de <https://www.aacademica.org/edson.jorge.huaire.inacio/35>
- Humphries, O. y. (2018). Insights into Parkinson's disease from computational models of the basal ganglia. doi:http://dx.doi.org/10.1136/jnnp-2017-315922
- INTEP. (2020). Tipos de Investigación. Obtenido de https://intep.edu.co/Es/Usuarios/Institucional/CIPS/2018_1/Documentos/INVESTIGACION_NO_EXPERIMENTAL.pdf
- Jaramillo y Chicaiza. (2021). Investigación bibliográfica de la eficacia de los ejercicios aeróbicos en la función física en pacientes con la enfermedad de Parkinson. Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/25444>
- Leiva y otros. (2019). Chile lidera el ranking latinoamericano de prevalencia de enfermedad de Parkinson. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0034-98872019000400535&script=sci_arttext&tlng=en
- Liguori y otros. (2022). Oxidative stress, aging, and diseases. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2147/CIA.S158513>
- López. (2022). ¿Qué es el cerebelo, qué partes lo conforman y qué función tiene? Obtenido de <https://lamenteesmaravillosa.com/cerebelo-partes-lo-conforman-funcion/>
- López-Soto, P.-A. y.-P. (2018). Sistema nervioso central del Homo sapiens: anatomía y fisiología del encéfalo. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/3376>

- Mariano y otros. (2020). Parkinson's Disease: A Review from Pathophysiology to Treatment. doi: <https://doi.org/10.2174/1389557519666191104110908>
- Marín y otros. (2018). Enfermedad de Parkinson: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. doi:<https://doi.org/10.18273/revsal.v50n1-2018008>
- Martín. (2021). Relación entre kinesiofobia, capacidad al ejercicio y funcionalidad en pacientes con Parkinson y congelación de la marcha en On. doi:<https://doi.org/10.32457/ejhr.v7i1.1395>
- Martin. (2022). Efectividad del ejercicio terapéutico sobre variables de la marcha en la enfermedad del Parkinson: revisión sistemática. Obtenido de https://repositori.urv.cat/estatic/TFG0011/en_TFG5081.html
- Martin. (2022). Efectividad del ejercicio terapéutico sobre variables de la marcha en la enfermedad del parkinson: revisión sistemática. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.11797/TFG5081>
- Mayo Clinic. (2022). Enfermedad de Parkinson. Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/parkinsons-disease/symptoms-causes/syc-20376055>
- Miller y otros. (2020). Fisioterapia para la congelación de la marcha en la enfermedad de Parkinson: revisión sistemática y metaanálisis. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32100276/>
- Mollinedo y otros. (2021). Aplicación de un programa de ejercicio físico coordinativo a través del sistema MOTomed® en personas mayores diagnosticadas de Enfermedad de Parkinson moderado-severo. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7586486>
- NeuroSci. (2018). ¿Qué significa la dopamina? Obtenido de <https://www.yourbrainonporn.com/es/relevant-research-and-articles-about-the-studies/dopamine-and-addiction/what-does-dopamine-mean-2018/>
- Organización Mundial de la Salud OMS. (2022). Enfermedad de parkinson. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease#:~:text=La%20enfermedad%20de%20Parkinson%20es,dolor%20y%20las%20alteraciones%20sensoriales.>
- Parkinson's Foundation. (2020). Las etapas del Parkinson: ¿Cómo es la progresión de la enfermedad? Obtenido de <https://www.parkinson.org/blog/espanol/etapas>

- Pérez y otros. (2017). Síntomas no motores en pacientes con enfermedad de Parkinson. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000600006
- Riffo, R. y. (2020). Efectos de la enfermedad de Parkinson en la percepción de aspectos temporales del habla. doi:<https://doi.org/10.15443/RL3003>
- Rivera y otros. (2019). Mechatronic device for the analysis and mitigation of involuntary movements in people with Parkinson's disease. doi:<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v10n1.452>
- Rodríguez, A.-L. y. (2021). *Enfermedad de parkinson*. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1L2CEAAQBAJ&oi=fnd&pg=RA1-PA18&dq=rueda+dentada+parkinson&ots=oBmDguhFYU&sig=EwUPA2JG2qMgG4ulFoDB_qc9IyQ#v=twopage&q=rueda%20dentada%20parkinson&f=true
- Rojas. (2019). Mejorando la calidad de vida en la enfermedad de Parkinson desde la medicina biorreguladora de sistemas, una nueva perspectiva, reporte de caso clínico. Obtenido de <https://osf.io/5hqg9>
- Rojas y otros. (2021). Parkinson genético: reporte de un caso clínico y revisión de la literatura. doi:<https://doi.org/10.22379/24224022379>
- Rossini. (2022). Estimulación transcraneal en la disartria por enfermedad de Parkinson: estudios de casos. Obtenido de <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/25680>
- Saavedra y Fernández. (2022). Efectos del entrenamiento de fuerza en la salud de adultos mayores. Obtenido de https://ibdigital.uib.es/greenstone/sites/localsite/collect/medicinaBalear/index/assoc/AJHS_Med/icina_Balear_202/2v37n4p1/57.dir/AJHS_Medicina_Balear_2022v37n4p157.pdf
- Salari y otros. (2022). El efecto del ejercicio sobre el equilibrio en pacientes con accidente cerebrovascular, Parkinson y esclerosis múltiple: una revisión sistemática y metanálisis de ensayos clínicos. doi:10.1007/s10072-021-05689-y
- Sánchez. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. doi:<http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Sandoval-Ávila y otros. (2019). Efecto neuroprotector de fitoquímicos en cultivo de neuronas dopaminérgicas. doi:<https://doi.org/10.1016/j.nrl.2016.04.018>
- Shetty, B. y. (2019). Disonía y enfermedad de Parkinson: ¿cuál es la relación? doi:<https://doi.org/10.1016/j.nbd.2019.05.001>

- Silva y otros. (2021). Evaluación del riesgo de caídas en personas con enfermedad de Parkinson. doi:<https://doi.org/10.1590/2177-9465-EAN-2021-0131>
- Sindesi. (2021). Enfermedad de Parkinson. Obtenido de <https://sindesi.es/enfermedad-de-parkinson/>
- Souza y otros. (2022). El ejercicio puede mejorar el equilibrio en los pacientes de Parkinson. doi:<http://dx.doi.org/10.29035/rcaf.23.1.1>
- Tao. (2013). The cerebellum in Parkinson's disease. doi:<https://doi.org/10.1093/brain/aws360>
- Toczyłowska y otros. (2020). Cambios en los perfiles metabólicos del suero y el putamen en pacientes con enfermedad de Parkinson: estudios de espectroscopia de RMN in vitro e in vivo. doi:<https://doi.org/10.1016/j.brainres.2020.147118>
- Vargas y Barrios. (2019). Tratamiento de la enfermedad de Parkinson temprana. doi:<https://doi.org/10.22379/24224022245>
- Vásquez y otros. (2019). Enfermedad de Parkinson más allá de lo motor. Obtenido de <https://eneurobiologia.uv.mx/index.php/eneurobiologia/article/view/2542>
- Vázquez y otros. (2022). Caracterización de los pacientes con enfermedad de Parkinson. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2709-79272021000300401&lang=es
- Verástegui. (2018). Evidencia del uso de la acupuntura en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson: actualización de la información de los últimos 5 años, una mini revisión de la bibliografía. doi:<https://doi.org/10.1016/j.acu.2018.10.004>