



**ESCUELA  
DE ENFERMERÍA  
Y FISIOTERAPIA**



**SAN JUAN DE DIOS**

## **Trabajo Fin de Grado**

**Título:**

***El papel de la realidad virtual en la  
rehabilitación de personas con  
enfermedad de Parkinson.***

Alumno: María Vidal Terrance

Director: Jesús Muñoz Muñoz

**Madrid, 25 de abril de 2025**



# Índice

ÍNDICE DE FIGURAS.....	5
GLOSARIO DE ABREVIATURAS .....	7
RESUMEN .....	1
ABSTRACT.....	2
1. PRESENTACIÓN.....	3
2. ESTADO DE LA CUESTIÓN. ....	5
2.1. FUNDAMENTACIÓN. ....	5
2.2. DEFINICIÓN DE LA ENFERMEDAD. ....	6
2.3. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DEL PARKINSON.....	6
2.3.1. Temblor.....	6
2.3.2. Bradicinesia. ....	7
2.3.3. Rigidez.....	8
2.3.4. Inestabilidad postural.....	8
2.3.5. Deformidades posturales.....	8
2.3.6. Congelación.....	9
2.4. CAUSAS DE LA ENFERMEDAD. ....	9
2.4.1. Factores de riesgo ambientales:.....	10
2.4.2. Factores de riesgo no ambientales:.....	11
2.4.3. Factores de riesgo genéticos:.....	12
2.5. EPIDEMIOLOGÍA.....	13
2.6. TRATAMIENTO. ....	15
2.6.1. Tratamiento farmacológico. ....	15
2.6.2. Tratamiento no farmacológico. ....	17
2.7. DEFINICIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL. ....	18
2.8. APLICACIONES DE LA REALIDAD VIRTUAL. ....	19
2.9. TIPOS DE REALIDAD VIRTUAL.....	19
2.10. LIMITACIONES DE LA REALIDAD VIRTUAL.....	20
2.11. CONSECUENCIAS EN LA CALIDAD DE VIDA DEL PACIENTE Y SU FAMILIA. 21	
2.12. PAPEL DE LA ENFERMERÍA EN LA REHABILITACIÓN DE PACIENTES CON ENFERMEDADES NEURODEGENERATIVAS.....	22
2.13. ÚLTIMOS ESTUDIOS O INVESTIGACIONES 2024/2025.....	23

2.13.1. Envejecimiento genético en la enfermedad de Parkinson.....	23
2.13.2. Seguridad de la realidad virtual inmersiva para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. ....	24
2.13.3. Diagnóstico de la enfermedad de Parkinson mediante la obtención de movimientos oculares específicos de rasgos en tareas multivisuales. ....	24
3. JUSTIFICACIÓN.....	27
4. METODOLOGÍA.....	29
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	29
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
4.3. PREGUNTA DE REVISIÓN.....	29
4.4. CRITERIOS METODOLÓGICOS.....	30
4.4.1. Criterios de inclusión.....	30
4.4.2. Criterios de exclusión.....	30
4.5. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA.....	30
4.6. SELECCIÓN DE ESTUDIOS.....	32
4.7. EVALUACIÓN CRÍTICA.....	33
4.8. EXTRACCIÓN DE DATOS.....	34
4.9. SÍNTESIS DE RESULTADOS.....	35
4.10. LIMITACIONES.....	37
4.11. DISCUSIÓN.....	37
4.12. CONCLUSIÓN.....	39
4.13. CRONOGRAMA.....	41
4.14. CRONOGRAMA DE LA METODOLOGÍA.....	42
5. BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS.....	51
ANEXO I. CUESTIONARIO CASPE.....	52
ANEXO II. DIAGRAMA DE FLUJO.....	53

## Índice de tablas.

1. Tabla 1: Glosario de abreviaturas. Elaboración propia.....	0
2. Tabla 2: Tesoros y términos empleados en la búsqueda bibliográfica.....	5
3. Tabla 3: Tipos de temblores.....	7
4. Tabla 4: Fármacos para tratar la EP.....	16
5. Tabla 5: Escala de Hoehn y Yahr.....	22
6. Tabla 6: Desarrollo de la pregunta PICOT.....	29
7. Tabla 7: Resultados de búsqueda en Pubmed.....	31
8. Tabla 8: Resultados de búsqueda en EBSCO.....	31
9. Tabla 9: Resultados de búsqueda en Dialnet.....	31
10. Tabla 10: Resultados de búsqueda en Scielo.....	31
11. Tabla 11: Síntesis de datos.....	35
12. Tabla 12: Síntesis de datos.....	36
13. Tabla 13: Cronograma.....	41
14. Tabla 14: Cronograma de la metodología.....	42

## Índice de figuras.

1. Figura 1: Tasa de población masculina con discapacidad.....	14
2. Figura 2: Tasa de población femenina con discapacidad.....	14



## Glosario de abreviaturas

<b>ABREVIATURAS</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<b>RV</b>	Realidad virtual
<b>NIVR</b>	RV no inmersiva
<b>SIVR</b>	RV semi-inmersiva
<b>IVR</b>	RV inmersiva
<b>EM</b>	Esclerosis Múltiple
<b>EP</b>	Enfermedad de Parkinson
<b>FOG</b>	Freezing of Gait
<b>ACV</b>	Accidente cerebro vascular
<b>SNC</b>	Sistema Nervioso Central
<b>AVD</b>	Actividades de la vida diaria
<b>ABVD</b>	Actividades básicas de la vida diaria
<b>DM</b>	Diabetes Mellitus
<b>TB</b>	Temblor esencial
<b>TE</b>	Trastorno bipolar
<b>LCR</b>	Líquido cefalorraquídeo

Tabla 1: Glosario de abreviaturas. Elaboración propia.



## Resumen

Las enfermedades neurodegenerativas afectan a un porcentaje desmesurado de la población mundial, por ello los tratamientos que se ofrecen tienen que actualizarse constantemente de acuerdo con las tecnologías de hoy en día, dejando a un lado la alternativa farmacológica como elemento complementario para el tratamiento de estas enfermedades.

Analizar la eficacia y efectividad de la realidad virtual como tratamiento de rehabilitación no farmacológica empleada para la recuperación de las funciones del sistema nervioso central en aquellos pacientes que padecen de la enfermedad de Parkinson. Valorar los beneficios de las terapias convencionales frente a las terapias de realidad virtual, estudiando la repercusión generada en el propio paciente y su calidad de vida.

Se recogerá información a través de una búsqueda bibliográfica en distintas bases de datos como: Pubmed, Scielo, Dialnet, Science Direct y Google Académico para posteriormente realizar un protocolo de revisión sistemática.

Este estudio permitirá a los profesionales de enfermería reconocer la eficacia de la terapia de rehabilitación con realidad virtual, pudiendo así complementarla a través de una calidad asistencial óptima y unos cuidados bien adaptados a esta terapia, empleando escalas y cuestionarios de evaluación.

**Palabras clave:** Realidad Virtual; Enfermedad de Parkinson; Rehabilitación Neurológica.

## **Abstract**

Neurodegenerative diseases affect a disproportionate percentage of the world's population. Therefore, the treatments offered must be constantly updated according to today's technologies, leaving aside pharmacological alternatives as a complementary element for the treatment of these diseases.

To analyze the efficacy and effectiveness of virtual reality a non-pharmacological rehabilitation treatment used for the recovery of central nervous system functional functions in patients with Parkinson's disease. To assess the benefits of conventional therapies versus virtual reality therapies, studying the impact in the patient and their quality of life.

Information will be collected through a literature search in different databases like: Pubmed, Scielo, Dialnet, Science Direct and Google Scholar to subsequently develop a systematic review protocol. Specific filters and quality assessment to later develop a systematic review protocol.

This study will allow nursing professionals to recognize the efficacy of virtual reality rehabilitation therapy, allowing them to complement it thought an optimal quality of care and care well adapted nursing interventions using evaluation scales and questionnaires.

**Key words:** Virtual reality; Parkinson's Disease; Neurological Rehabilitation.

# 1. Presentación.

He elegido este tema porque desde el inicio de mi formación universitaria he sentido un profundo interés por todo lo relacionado con la mente, tanto en el ámbito psicológico como neurológico. Por ello, el desarrollo de este proyecto representa para mí una valiosa oportunidad para profundizar en los conocimientos de esta área, permitiéndome adquirir información valiosa que, en el futuro, podré aplicar en mi ejercicio profesional como enfermera.

En el ámbito personal, viví una experiencia de la que hoy en día valoro enormemente por todo lo que me aportó, a pesar de suceder en un periodo breve de tiempo. La experiencia de la que hablo trata de un paciente que conocí en la segunda rotación de tercero de carrera que padecía la enfermedad de Parkinson. Cuando le conocí, me llamó mucho la atención y su historia me conmovió. Día tras día observaba en su rostro el sufrimiento de vivir con esa enfermedad y me sentía muy impotente el hecho de que pasaran los días y su estado no mejorara.

El motivo principal por el que decidí elegir este tema para mi proyecto fue ponerme en la piel de este paciente al que cogí tanto cariño y en la de su familia. Desde mi punto de vista deberían visibilizarse más estos métodos que ayudan a la recuperación parcial de algunos de los síntomas más condicionantes de la enfermedad y no solo centrarse en lo farmacológico.

Por otra parte, ya que no existe una cura para la enfermedad de Parkinson serviría de ayuda dar a conocer este tipo de alternativas de tratamiento distintas a las farmacológicas, favoreciendo su confianza y fiabilidad en ellos.

Este proyecto marca el fin de una etapa en la que he contado con el apoyo y la confianza de muchas personas. Es por ello por lo que me gustaría agradecerles su compañía durante este camino lleno de esfuerzo, dedicación y aprendizaje.

En primer lugar, agradecer a mi tutor Jesús Muñoz Muñoz por su papel fundamental brindándome su ayuda, cercanía y los mejores consejos para culminar este trabajo.

A mis compañeras de la carrera, por su gran amistad y apoyo durante estos cuatro años de formación.

Finalmente, me gustaría agradecer a mi familia por animarme en todo momento, por haber contado con ese apoyo incondicional en los momentos más difíciles y haber confiado en mí, ya que sin ellos no habría sido posible llegar hasta aquí.



## 2. Estado de la cuestión.

### 2.1. Fundamentación.

Para llevar a cabo este proyecto se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: Pubmed, Dialnet, Medline, Google Académico y revistas científicas. sobre los conceptos más importantes que se van a tratar en el estudio. Para acotar la búsqueda se usarán operadores booleanos como: AND, OR y NOT.

Primero, se expondrán aspectos más característicos de la enfermedad de Parkinson con el fin de comprender al máximo el estudio que se realizará posteriormente. A continuación, se explicará el concepto de RV, los tipos de aplicaciones que ofrece.

Por otro lado, se hablará sobre las consecuencias en la calidad de vida de los pacientes que sufren Parkinson, limitaciones de la RV, el papel de la enfermería en la rehabilitación de pacientes con enfermedades neurodegenerativas.

Finalmente, se expondrán algunos de los estudios y avances más recientes con respecto a este tema.

En la siguiente tabla se exponen los términos en lenguaje natural, los Descriptores de Ciencias de la Salud (Decs) y los Medical Subject Headings (Mesh) empleados para desarrollar el estado de la cuestión.

Lenguaje natural	Decs	Mesh
Parkinson	Enfermedad de Parkinson	Parkinson Disease
Realidad virtual	Realidad virtual	Virtual Reality
Rehabilitación	Rehabilitación neurológica	Neurological Rehabilitation
Papel de enfermería	Rol de la enfermera	Nurse's Role
Síntomas neurológicos	Manifestaciones neurológicas	Neurologic manifestations
Estado de ánimo	Afecto	Affect
Adulto	Adulto	Adult
Niño	Niño	Child
Adolescente	Adolescente	Adolescent

Tabla 2: Tesoros y términos empleados en la búsqueda bibliográfica. Elaboración propia.

## **2.2. Definición de la enfermedad.**

La enfermedad de Parkinson fue descrita por James Parkinson en 1817 con el conocido <<Ensayo sobre la parálisis temblorosa>>. En dicha publicación refirió lo siguiente: <<parece haber razones suficientes para esperar que pronto se descubra algún proceso terapéutico, por el cual, al menos, se pueda detener el avance de la enfermedad>> (Simon et al., 2020).

La EP se trata de una enfermedad neurodegenerativa que consiste en la pérdida crónica y progresiva de neuronas dopaminérgicas localizadas en la sustancia negra Pars Compacta del cerebro, provocando a su vez la disminución de dopamina en los ganglios basales. Sin embargo, hay estudios que demuestran que la aparición de la EP no solo se ocasiona por la disminución de este neurotransmisor, sino que puede resultar también del sinergismo de ciertos factores genéticos y ambientales (Cemim et al., 2022; García-López et al., 2021).

Esta patología es una de las enfermedades neurodegenerativas más comunes del mundo por detrás del Alzheimer, afectando a tres personas por cada 2000 habitantes. Su prevalencia está relacionada con la edad, ya que afecta en mayor medida a la población con edad superior a 60, siendo menos común en personas mayores de 40 años (Cemim et al., 2022; Pazzaglia et al., 2020).

## **2.3. Características clínicas del Parkinson.**

Las manifestaciones de la EP se dividen en manifestaciones motoras y no motoras. Algunos síntomas motores son: bradicinesia, rigidez, temblor en reposo progresivo de aparición gradual e inestabilidad postural (Pazzaglia et al., 2020; Simon et al., 2020).

Uno de los principales síntomas de esta enfermedad son las manifestaciones motoras, que resultan ser bastante condicionantes para los pacientes ya que les afecta desfavorablemente en la calidad de vida al perder la capacidad de mantener el equilibrio entre otras, aumentando así el riesgo de caídas. Es la que mayor repercusión tiene debido a que resulta incapacitante a la hora de realizar ABVD (Cemim et al., 2022; García-López et al., 2021).

### **2.3.1. Temblor.**

La mayoría de las veces aparece cuando el paciente está en reposo y disminuye cuando este esté realizando alguna tarea o durante el sueño.

Se caracteriza por ser el síntoma más común de la EP y el más notorio junto con la bradicinesia (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2023; Muentes Solórzano et al., 2020).

Las extremidades superiores se ven afectadas de manera más frecuente que otras partes del cuerpo como la mandíbula, el mentón o las piernas. El temblor de la EP es característico de dicha enfermedad, adicionalmente existen otros tipos. Algunos los incluye la propia enfermedad y otros no forman parte de ella, por ello es necesario clasificarlos en la siguiente tabla (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2023; Muentes Solórzano et al., 2020).

<b>TIPOS DE TEMBLORES</b>
<b>TEMBLORES ASOCIADOS CON LA EP</b>
Temblor supinación-pronación: Es el temblor que se produce en las extremidades superiores a nivel distal, es decir, las manos, propagándose de una a otra.
Temblor de reposo: Suele afectar a zonas como la mandíbula, el mentón, los labios y las piernas, siendo escaso en el cuello o la voz. Es un síntoma típico de la EP y responde al tratamiento con dopamina.
Temblor postural: Se identifica por aparecer en las extremidades superiores en los momentos en los que la persona se encuentra en una postura fija durante un tiempo determinado. Puede ser similar al temblor esencial en su manifestación.
<b>TEMBLORES NO ASOCIADOS CON LA EP</b>
Temblor esencial: Afecta a la cabeza, extremidades y a la voz. No está asociado con ningún otro tipo de enfermedades neurológicas como la EP, se produce principalmente durante el movimiento o una determinada postura y desaparece durante el sueño.

Tabla 3: Tipos de temblores. Elaboración propia a partir de (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2023; Muentes Solórzano et al., 2020).

El temblor esencial y el temblor en reposo presentan diferencias significativas, sin embargo, se pueden manifestar ambos a la vez o incluso uno de ellos sea precedido por el otro según va progresando la enfermedad (Muentes Solórzano et al., 2020).

### **2.3.2. Bradicinesia.**

La bradicinesia es el síntoma más característico de la EP ya que es fácilmente reconocible a simple vista.

Consiste en un trastorno de los ganglios basales que se manifiesta en la lentitud del movimiento al realizar ABVD o al reaccionar ante un estímulo. Para realizar la evaluación de este síntoma se mide la disminución de la amplitud junto con la lentitud de los movimientos mientras que los pacientes realizan ejercicios repetitivos y movimientos rápidos (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2023; Muentes Solórzano et al., 2020).

Dentro de la bradicinesia también se incluyen otras manifestaciones como el babeo debido a la deglución deteriorada, pérdida de movimientos espontánea y gestos, disartria monotónica e hipofónica, pérdida de expresión facial y la disminución de parpadear, y la reducción de balanceo de los brazos al caminar (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2023; Muentes Solórzano et al., 2020).

### **2.3.3. Rigidez.**

La rigidez se reconoce como la resistencia que se opone ante los esfuerzos externos de una articulación de un movimiento pasivo. Se localiza tanto en las zonas distales de las extremidades (muñecas y tobillos) como en las zonas proximales en el caso de (hombros y caderas) por lo que viene perjudicando a la marcha y el equilibrio (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2023; Muentes Solórzano et al., 2020).

Este concepto puede venir acompañado del fenómeno que se conoce como rueda dentada (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2023; Muentes Solórzano et al., 2020).

### **2.3.4. Inestabilidad postural.**

La inestabilidad postural ocurre como resultado de la alteración de los reflejos posturales siendo característico el caminar con los hombros y la cabeza inclinados hacia delante. Generalmente, aparece en etapas más avanzadas de la enfermedad, una vez ya se han desarrollado otros síntomas (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2023; Muentes Solórzano et al., 2020).

Es una de las principales causas de caídas en los pacientes junto con la congelación, lo que incrementa considerablemente el riesgo de fracturas de cadera (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2023; Muentes Solórzano et al., 2020).

### **2.3.5. Deformidades posturales.**

Las deformidades posturales surgen como consecuencia de la rigidez, dando así lugar a ciertas posturas axiales anormales como la escoliosis.

Lo más frecuente es que suceda por la flexión del cuello y del tronco, pero cabe destacar que algunos pacientes pueden desarrollarlo en las extremidades, recibiendo el nombre de extremidades estriadas (Centro Andaluz de Información de Medicamentos, 2023; Muentes Solórzano et al., 2020).

### **2.3.6. Congelación.**

La congelación es la pérdida del movimiento, o lo que se conoce como acinesia, afecta a las piernas al andar y a los brazos o párpados. Resulta ser el síntoma más incapacitante para las personas que sufren de la EP y el que más riesgo de caídas produce como se ha visto anteriormente, aunque no se presenta en todos los casos. Aparece de manera repentina y transitoria siendo más severos cuando la persona se encuentra inactiva, pudiendo dificultar el movimiento de pies, afectando a la marcha, a girar o caminar hacia un lugar concreto. Dado que la congelación suele manifestarse en etapas más avanzadas de la enfermedad o no es un síntoma prominente, es de gran relevancia considerar otros posibles diagnósticos ante estos síntomas (Muentes Solórzano et al., 2020).

Según va progresando la enfermedad los síntomas motores van siendo más notorios e intensos, lo que repercute en mayor medida a las ABVD y en la calidad de vida. La inestabilidad postural ocasiona una gran dependencia y limitación al paciente que, en ciertos casos, se resiste al tratamiento con fármacos teniendo que aplicar otras alternativas terapéuticas que maximicen la capacidad funcional (Cemim et al., 2022; García-López et al., 2021).

Aunque es cierto que las manifestaciones no motoras repercuten más en la calidad de vida que las manifestaciones motoras mencionadas anteriormente, también perjudican distintos patrones y su estilo de vida (Pazzaglia et al., 2020; Simon et al., 2020).

Entre ellas se encuentran: trastorno del sueño, alteración del estado anímico, estreñimiento, depresión y anosmia (Pazzaglia et al., 2020; Simon et al., 2020).

En cuanto a los objetivos del tratamiento de la EP se distinguen, controlar los signos y síntomas y mejorar la calidad de vida (Pazzaglia et al., 2020).

## **2.4. Causas de la enfermedad.**

La EP tiene una etiología aún desconocida tal y como marcan muchos de los estudios realizados.

El estudio de Reconde y Peña (2021) afirma que esta patología a pesar de no haberse reconocido una etiología del todo clara, sufre un origen multifactorial en toda regla formado por factores que podemos diferenciar en: ambientales, no ambientales, genéticos y otros factores. (Benavides-Toledo et al., 2024).

#### **2.4.1. Factores de riesgo ambientales:**

- Exposición a plaguicidas, herbicidas, fungicidas y otras toxinas: varios estudios asocian el riesgo de padecer Parkinson con la exposición a toxinas y pesticidas, entre ellos, el estudio pionero realizado por Quebec confirmó a través de distintos metaanálisis que el contacto con estas sustancias durante un periodo de tiempo extenso como es el caso de las zonas industrializadas existía mayor prevalencia de la enfermedad (Benavides-Toledo et al., 2024; Grotewold & Albin, 2024).

En relación con el plaguicida, se estudió que el paraguat se trataba de la neurotoxina que ostentaba una relación más estrecha con el riesgo de padecer la EP. Con respecto a las zonas industrializadas, también se conocen riesgos por exposición a toxinas ambientales distintas del paraguat, por ejemplo, algunos solventes como el tricloroetileno y metales como el plomo, manganeso y cobre. Estas toxinas y pesticidas producen la degeneración neuronal a través del bloqueo de la función mitocondrial, acelerando el estrés oxidativo y favoreciendo el desarrollo de la enfermedad (Benavides-Toledo et al., 2024; Grotewold & Albin, 2024).

- Diabetes mellitus Tipo II: se ha comprobado, mediante el análisis cauto de estudios, el posible desarrollo de la EP en personas con DM debido a la influencia de ciertos síntomas que podrían estar correlacionados, actuando de manera sinérgica y empeorando los mecanismos patogénicos subyacentes de la EP. Es razonable prever una posible asociación entre ellas, dado que ambas condiciones tienen repercusiones neuronales significativas debido a la neurodegeneración (Grotewold & Albin, 2024).

Por otro lado, los medicamentos para tratar la diabetes reducen el riesgo de desarrollar Parkinson, incluso determinados antidiabéticos mejoran los síntomas no motores propios de la enfermedad (Labandeira et al., 2022; Yan et al., 2023).

- Contaminación del aire: a pesar de que dicha relación se ha definido como una asociación débil, la polución atmosférica ha sido identificada como un factor de riesgo para desarrollar Parkinson, la causa primordial es la exposición prolongada de personas a ambientes con aire contaminado (Grotewold & Albin, 2024).

Las consecuencias incrementan considerablemente el riesgo y podrían implicar peligros considerables, especialmente en zonas con un escaso control ambiental (Grotewold & Albin, 2024).

- Infecciones y Hepatitis C: la asociación entre infecciones virales y la EP ha sido objeto de investigación, haciendo hincapié en la encefalitis post-infecciosa. Diferentes estudios confirman dicha relación, siendo el virus herpes Simplex y la influenza A los protagonistas de las infecciones (Benavides-Toledo et al., 2024; Grotewold & Albin, 2024). Además, el SNC se ve afectado en mayor grado en los casos de infección crónica por Hepatitis C. En cuanto a otros microorganismos, como *Malassezia* y *Helicobacter pylori*, su capacidad para inducir una neuroinflamación podría desencadenar una respuesta patológica significativa en el cerebro (Benavides-Toledo et al., 2024; Grotewold & Albin, 2024).

#### **2.4.2. Factores de riesgo no ambientales:**

- Trastorno bipolar: estudios actuales sustentan la relación entre el TB y la EP, siendo esta patología psiquiátrica un factor de riesgo en el desarrollo de la enfermedad. Esto se ha comprobado con el efecto de algunos fármacos antipsicóticos utilizados para el tratamiento de los usuarios con TB (Erro et al., 2021).

En este punto, es importante conocer que uno de los medicamentos más comúnmente empleados para tratar esta enfermedad, el litio, puede actuar como factor de riesgo en la aparición de EP. Además, se ha estudiado su viabilidad como factor de riesgo considerable de la EP (Grotewold & Albin, 2024).

En ambas patologías existe afectación los circuitos serotoninérgicos y glutamatérgicos, siendo la dopamina el neurotransmisor responsable de estas dos patologías, derivando una de la otra. En la EP, estas alteraciones contribuyen tanto a síntomas motores como no motores. En el caso del TB, los problemas en estos mismos circuitos son fundamentales para la propia definición de la enfermedad (Erro et al., 2021).

- Temblor esencial: según el análisis de diversos estudios, se ha observado una mayor incidencia de Parkinson en personas con TE, aunque no con total certeza.

Estos estudios refieren que el temblor postural es el síntoma común de ambas enfermedades, lo que hace difícil determinar si un paciente padece solo una de ellas o si manifiesta las dos a la vez debido a que comparten este síntoma (Bugalho et al., 2024).

- **Cáncer:** el aumento de las tasas de supervivencia en pacientes con cáncer de cuello y cabeza ha provocado un incremento desproporcionado de manifestaciones de la enfermedad, de las cuales la mayoría se presentan meses o años después del tratamiento del cáncer. Estas secuelas, especialmente aquellas relacionadas con enfermedades neurodegenerativas, afectan gravemente a la calidad de vida de los pacientes y sus familias (Lee, I. H. & Kim, 2024).

La relación entre el cáncer y la EP es objeto de controversia. Por un lado, se han estudiado que los tipos de cáncer asociados al tabaquismo pueden reducir la incidencia de contraer la EP (Lee, I. H. & Kim, 2024).

Por otro lado, múltiples estudios han demostrado que los pacientes con cáncer de cabeza y cuello disponen de una probabilidad del 89% de padecer Parkinson. Este riesgo podría incrementarse si trascurren más de 6 años desde el diagnóstico de cáncer (Lee, I. H. & Kim, 2024).

- **Envejecimiento:** Este factor acarrea consecuencias eminentes debido a la degradación de la función de los órganos y del sistema inmunológico. Es la causa más prevalente de la EP, afectando a más del 1% de persona con más de 60 años (Wang et al., 2024a).

A pesar de numerosas exploraciones realizadas en los últimos años acerca de la relación entre los genes individuales relacionados con el envejecimiento y la EP, aún no se han identificado con exactitud los genes específicos asociados con el envejecimiento que aumenten la probabilidad de padecer esta enfermedad, debido a la carencia de investigación en esta área (Wang et al., 2024a).

### **2.4.3. Factores de riesgo genéticos:**

Según investigaciones recientes, se estima que un porcentaje de entre el 5-10 % de los casos de EP son debidos a mutaciones genéticas. Estas mutaciones pueden estar presentes en varios genes y seguir patrones de herencia autosómica recesiva o dominante (Benavides-Toledo et al., 2024).

Los genes más conocidos asociados con la enfermedad son el SNCA, LRRK2, PRKN, DJ-1 entre otros (Benavides-Toledo et al., 2024).

Por otra parte, la mutación del gen GBA junto con los genes nombrados anteriormente se asocia a grandes probabilidades de desarrollar la enfermedad, por lo que se considera uno de los factores de riesgo esenciales (Benavides-Toledo et al., 2024).

Durante los últimos años, gracias a los avances de las tecnologías, se han podido estudiar más a fondo aspectos relevantes de genética, permitiendo de esta manera una mayor comprensión de la fisiopatología de la enfermedad y del gran impacto de las mutaciones en los genes autosómicos. Todo ello con el fin de crear nuevos tratamientos más específicos, teniendo en cuenta que se trata de una enfermedad incurable (Benavides-Toledo et al., 2024; Jia et al., 2022).

## **2.5. Epidemiología.**

La EP ocupa la segunda posición, después del Alzheimer, en el ranking de las enfermedades neurodegenerativas más frecuentes a nivel mundial. Esto supone una prevalencia de aproximadamente 6 millones de afectados, cifra que se prevé que aumente notablemente en las próximas décadas, a medida que la población mundial envejece. Además, como consecuencia de este aumento, la carga social y económica se verá intensificada, salvo que se hallen otros tratamientos de mayor efectividad o métodos de prevención (Cortés Amés et al., 2024; Simon et al., 2020).

La incidencia anual se sitúa en torno a 5 y 35 nuevos casos por cada 100.000 personas, y esta cifra se incrementa de 5 a 10 veces entre los 60 y los 90 años, afectando al 1% de la población mayor de 65 años (Cortés Amés et al., 2024).

En cuanto a la mortalidad, sus valores se mantienen estables durante la primera década desde el diagnóstico de la enfermedad y, conforme la EP avanza, la mortalidad aumenta (Cortés Amés et al., 2024).

La tasa de prevalencia en hombres es aproximadamente el doble que en las mujeres, siendo más pronunciada en la población joven e igualándose en edades avanzadas. Sin embargo, la comprensión de este fenómeno sigue siendo incompleta, lo que hace necesaria más investigación en este campo (Patel & Kompoliti, 2023).

Las razones de esta desigualdad por géneros no están completamente claras, pero siguiendo los estudios realizados, se postulan diversas causas, tales como factores biológicos, ambientales y culturales (Patel & Kompoliti, 2023).

En concreto, el estrógeno ha sido señalado como posible factor determinante en las diferencias de sexo y género en la prevalencia de la EP. Aunque se ha estudiado su influencia en la variación del riesgo de desarrollar la enfermedad, se precisan más estudios para obtener conclusiones firmes y consistentes sobre esta hipótesis (Patel & Kompoliti, 2023).

Según las estadísticas ofrecidas por el INE sobre la tasa de población con discapacidad que tiene diagnosticadas determinadas enfermedades crónicas según la enfermedad por edad y sexo, se observa una tasa de 2,31 casos de varones por cada 1.000 habitantes a partir de los 6 años, frente a una tasa de 3,15 de mujeres. En las siguientes figuras 1 y 2 se ven representados los casos de la EP en varones y mujeres de cada comunidad autónoma (Instituto Nacional de Estadística, 2025b).

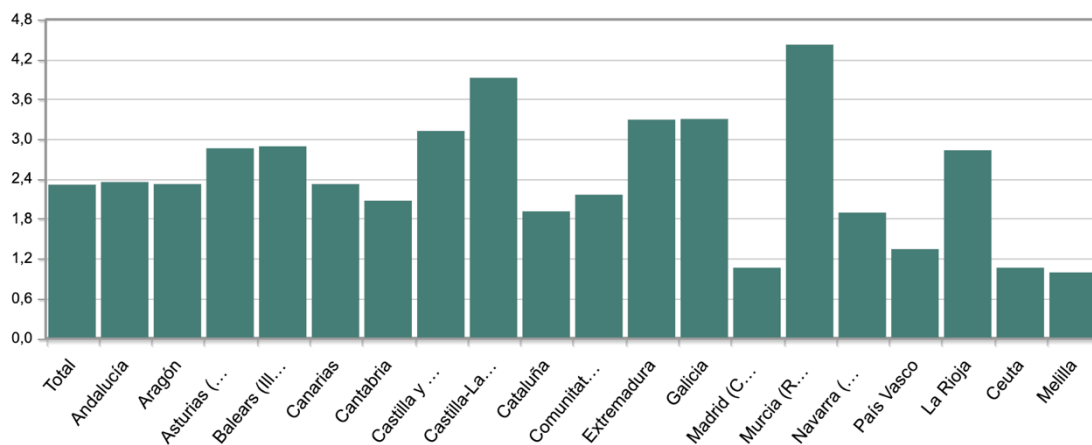


Figura 1: Tasa de población masculina con discapacidad. Elaboración a partir de (Instituto Nacional de Estadística, 2025a).

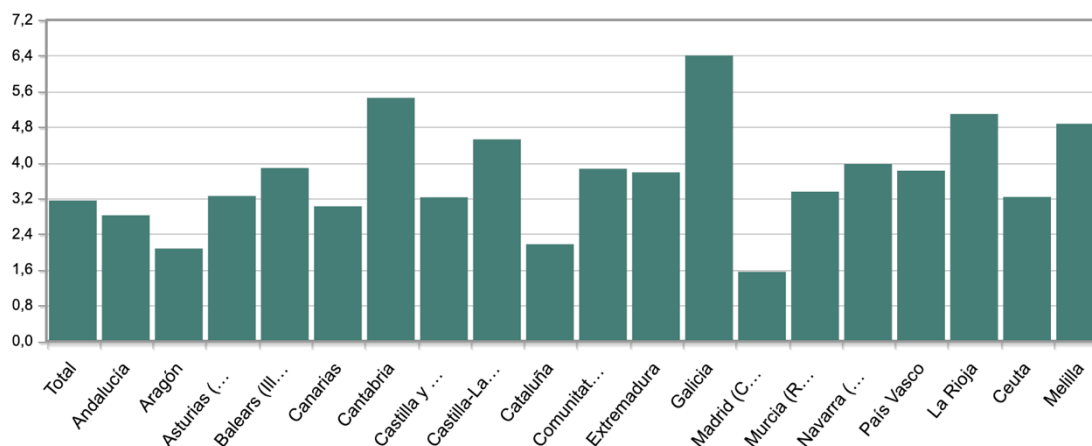


Figura 2: Tasa de población femenina con discapacidad. Elaboración a partir de (Instituto Nacional de Estadística, 2025a).

En base a las estadísticas proporcionados por la Sociedad Española de Neurología, se estima que la cifra de personas que sufren la EP es de 160.000 pacientes en toda España, diagnosticándose alrededor de 10.000 nuevos casos por año. De esta totalidad un 15% de los casos son personas menores de 50 años, un 70% tienen más de 65 años, un 4% mayores de 80 años y un porcentaje más reducido representa a los casos de inicio temprano que se dan en niños y adolescentes (Sociedad Española de Neurología, 2024).

Esta enfermedad afecta a 10 millones de personas en el mundo. En relación con el resto de los países, destaca México, con una prevalencia de 40 a 50 casos por cada 100.00 habitantes. Por otro lado, en Estados Unidos la prevalencia anual que existe entre las personas mayores de 60 años es de 13,4 casos por cada 100.000 habitantes (Baltodano Ardón et al., 2023; Díaz Romero, 2024).

En cuanto a Cuba, debido a una notable tendencia al envejecimiento, se prevé un aumento de la prevalencia de la EP durante la próxima década llegando a incrementar hasta 29.000 casos en dos décadas. Hasta el momento se calcula que un 2% de las personas mayores de 70 años y un 1% de los mayores de 60 años se ven afectados por la EP (Baltodano Ardón et al., 2023; Díaz Romero, 2024).

## **2.6. Tratamiento.**

### **2.6.1. Tratamiento farmacológico.**

Está demostrado que el tratamiento farmacológico más utilizado por excelencia para controlar los síntomas motores de manera eficaz son las terapias con agonistas de dopamina. El fármaco más común es la Levodopa, que consigue mejorar la calidad de vida del paciente. Sin embargo, a medida que progresa la enfermedad y aumenta la muerte neuronal, es preciso incrementar la dosis de Levodopa de forma gradual (García-López et al., 2021).

Actualmente existe una fundamentación vigorosa de evidencias que sustentan que la primera opción para el tratamiento del FOG es la terapia de reemplazo de dopamina, puesto que reduce la frecuencia y el tiempo de estos episodios (Gao et al., 2020).

En este mismo grupo de agonistas de la dopamina se encuentra la rotigotina. Este fármaco se presenta en un parche transdérmico de liberación constante, lo cual favorece la afinidad con los receptores D1/D5. La mejora es notable sobre todo en la marcha y el FOG, es decir, el síntoma que se define como congelamiento de la marcha (Gao et al., 2020).

En referencia con los inhibidores periféricos de la Dopa descarboxilasa (DDC), Carbidopa y Benserazida aparecen normalmente asociados a la Levodopa en distintas formas farmacéuticas. Esto se debe a que, al inhibir la descomposición de la Levodopa en la periferia del cerebro, reducen su metabolización fuera de este, consiguiendo que gran cantidad llegue al SNC, lo que a su vez hace que se requiera una dosis menor del fármaco (★ VIDAL Vademecum Consult; Cortés Amés et al., 2024).

Otra forma farmacéutica de la rotigotina para lidiar con los síntomas motores de la EP es en forma de gel intestinal mediante infusión continua intra-yeyunal. Este mecanismo ha demostrado, en varios estudios piloto, garantizar efectividad en la mejora del FOG en los pacientes con EP (Gao et al., 2020).

La forma de administración es a través de una gastrostomía endoscópica percutánea con un tubo de extensión yeyunal por el cual la concentración de Levodopa/Carbidopa puede ser segregada de manera continua en el intestino (Gao et al., 2020).

Dentro del tratamiento farmacológico se incluyen otros tipos de medicamentos expuestos en la tabla.

<b>FÁRMACO</b>	<b>INDICACIÓN</b>	<b>EFECTOS SECUNDARIOS</b>
Agonistas dopaminérgicos Levodopa/Carbidopa, Rotigotina	Controlar síntomas de la enfermedad: FOG.	Discinesia, diarrea, confusión, pérdida de peso, psicosis, colitis, etc.
Anticolinérgicos	Reducir temblores y rigidez.	Boca seca, alucinaciones, náuseas, vómitos, etc.
Betabloqueantes Propranolol	Temblor	Mareo, bradicardia, trastornos del sueño, etc.
Amantadina	Reducir movimientos involuntarios.	Edema en MMII, depresión, somnolencia, estreñimiento, hipotensión ortostática, etc.
Antipsicóticos Quetiapina, Clozapina	Temblores y discinesia.	Aumento de peso, disartria, somnolencia, convulsiones, hipertensión, etc.
Inhibidores de la COMT Entacapona	Disminuir la pérdida metabólica de Levodopa.	Náuseas, alucinaciones, insomnio, discinesia, fatiga, etc.
Inhibidores de MAO-B Selegilina	Coadyuvante de la Levodopa o monoterapia en estadios iniciales.	Mareo, vértigo, bradicardia, confusión, etc.

Tabla 4: Fármacos para tratar la EP. Elaboración propia a partir de (★ VIDAL Vademecum Consult; Cortés Amés et al., 2024).

## 2.6.2. Tratamiento no farmacológico.

La EP se trata de una enfermedad incurable según la evidencia científica de hoy en día. No obstante, se han descubierto diversas terapias alternativas al tratamiento farmacológico que mejoran considerablemente síntomas motores, no motores y la salud mental de estos usuarios (Gao et al., 2020).

Entre ellas se incluyen la estimulación cerebral profunda, la estimulación magnética transcraneal, terapia con espejo, actividad física, terapia de movimiento inducida por restricción de los miembros superiores, técnicas de musicoterapia y la terapia con RV, entre muchas otras (Cemim et al., 2022; Gao et al., 2020).

El ejemplo de la estimulación cerebral profunda es uno de los tratamientos no farmacológicos de elección para aquellos casos que no se logran controlar con tratamiento farmacológico, siendo la técnica neuroquirúrgica más efectiva en estos tiempos. La técnica consiste en la colocación de electrodos en distintos núcleos cerebrales y posteriormente estimular de forma eléctrica estos puntos diana concretos con el fin de controlar y reducir en la medida de lo posible los síntomas motores como la discinesia. El núcleo cerebral más común para realizar la estimulación es el subtálamo (*Tratamiento para el párkinson*; Labrador Espinosa et al., 2023).

Este tratamiento alternativo no es eficaz para todos los candidatos que padecen la enfermedad, únicamente es útil en los usuarios menores de 70 años, sin ningún tipo de trastorno neuropsiquiátrico grave y sin demencia (*Tratamiento para el párkinson*; Labrador Espinosa et al., 2023).

A pesar de las mejoras que se consiguen con esta práctica, resaltan ciertos efectos secundarios que pueden desatar inconvenientes. Al tratarse de una intervención quirúrgica, cabe la posibilidad de experimentar hemorragias, infecciones o llegar a convulsionar, existiendo un porcentaje reducido de sufrir complicaciones graves (*Tratamiento para el párkinson*).

En el ámbito de la fisioterapia, se ha evidenciado a partir de los datos recopilados la gran efectividad a corto plazo de este tipo de terapia en personas mayores, contribuyendo al retraso de la progresión de la enfermedad. Las intervenciones empleadas en este tratamiento incluyen: reeducación de la marcha, danza, estiramientos corporales y ejercicios con mecanoterapia (Baltodano Ardón et al., 2023).

Dado que este tratamiento se adapta de manera individualizada a cada paciente, se obtiene una mejoría significativa en la calidad de vida, al mismo tiempo que se elimina el sentimiento de culpabilidad frente la sociedad (Baltodano Ardón et al., 2023).

Dichas terapias se aplican en los pacientes que sufren de EP con un objetivo común, mejorar la calidad de vida a partir de rehabilitar y minimizar las discapacidades motoras. Siendo la RV la terapia clave de este proyecto, es primordial comprender la información pertinente que se muestra a continuación sobre esta.

## **2.7. Definición de la realidad virtual.**

La RV es una tecnología que consiste en la simulación de un entorno real al que se le denomina entorno virtual, el cual está creado por ordenador y permite a la persona experimentar la sensación de encontrarse físicamente en un mundo virtual en el que puede interactuar. Dentro de esta se distinguen dos fenómenos, el de sumergirse y el de interactuar. Al primero se le conoce como inmersión mientras que el segundo fenómeno, tienen como finalidad la reciprocidad de estímulos y experimentación activa de estos en tiempo real (Cemim et al., 2022; Lee, H. S. et al., 2019; Salatino et al., 2023).

Las terapias de tratamiento que utilizan la RV pueden ser muy eficaces para mejorar la función de las extremidades tanto inferiores como superiores, al practicar en un entorno virtual las AVD que resultan más difíciles de realizar en el hospital (Lee, H. S. et al., 2019).

En referencia con la RV enfocada a la neurorrehabilitación hay que tener en cuenta tres elementos fundamentales.

En primer lugar, la repetición de los ejercicios para que el aprendizaje motor sea eficaz.

En segundo lugar, el feedback, necesario para determinar el resultado de las actividades correspondientes con el elemento anterior.

Y, por último, la motivación del paciente, siendo imprescindible su existencia para que se desarrollen los objetivos que se quieren lograr con la terapia mediante el enfoque, la concentración y el disfrute de las personas (Cemim et al., 2022; Weber et al., 2019).

Además, en el escenario de la RV se pueden modificar los parámetros y el entorno virtual a nuestro gusto. Del mismo modo se pueden ajustar las características del ejercicio: la duración, intensidad y retroalimentación hacia los distintos usuarios (Wu et al., 2021).

De esta forma, se considera que la RV ofrece oportunidades muy enriquecedoras, encaminadas a la recuperación neurológica que pueden resultar atractivas e interesantes para los pacientes (Weber et al., 2019).

En definitiva, la RV es una herramienta prometedora en el ámbito de la rehabilitación funcional y motora de personas con enfermedades neurológicas tal y como se demuestra en las mejorías que presentan los usuarios que padecen EM, EP y con secuelas tras haber sufrido un ACV en el equilibrio, la marcha y la funcionalidad de sus miembros (Álvaro Verdejo et al., 2024).

## **2.8. Aplicaciones de la realidad virtual.**

- Rehabilitación musculoesquelética: en el caso de padecer lesiones musculoesqueléticas, la RV puede ayudar a los pacientes a recuperar la fuerza, la movilidad y reducir significativamente la intensidad del dolor, la discapacidad y la kinesiophobia. Por ejemplo, se ha demostrado que los programas de RV centrados en la rehabilitación de rodillas y caderas son eficaces para reducir el dolor y mejorar la función articular (Álvaro Verdejo et al., 2024).
- Rehabilitación cardiovascular: en el campo de la rehabilitación cardíaca, la RV se puede utilizar para diseñar programas de ejercicio que promuevan la salud cardiovascular en un entorno seguro y controlado, reduciendo de este modo el riesgo de efectos adversos durante la actividad física (Álvaro Verdejo et al., 2024).
- Rehabilitación pediátrica: los niños con enfermedades cerebrales experimentan mejoras en la función motora, el equilibrio, el control postural y la transferencia de habilidades en las AVD, así como la fuerza y la función de sus extremidades. Adicionalmente a las mejorías que se consiguen en la función y fuerza de las extremidades superiores de niños con distrofia muscular de Duchenne, existen también mejoras en la coordinación (Álvaro Verdejo et al., 2024).
- Rehabilitación en personas mayores: la RV inmersiva está considerada como una herramienta valiosa para los fisioterapeutas que trabajan en el contexto de adultos mayores y envejecimiento activo debido a su capacidad para brindar entretenimiento y su uso en el ejercicio terapéutico (Álvaro Verdejo et al., 2024).

## **2.9. Tipos de realidad virtual.**

Existen varios tipos de RV, todos ellos están formados normalmente por cuatro elementos: un modelo 3D generado por un ordenador, una pantalla, dispositivos de navegación para interactuar con el modelo virtual y una aplicación de software que agrupa todos los componentes.

A su vez, comprenden diferentes tipos de visualización, como pueden ser pantallas móviles, gafas 3D, pantallas panorámicas basadas en proyección, pantallas retinianas virtuales (VRD), etc. (Paes et al., 2021).

Los entornos con la modalidad de 3D se encuentran diferenciados en tres tipos, dependiendo del nivel de inmersión encontramos: RV no inmersiva, RV semi-inmersiva y RV inmersiva (García-López et al., 2021).

- RV no inmersiva (NIVR): los programas de RV no inmersiva funcionan mediante un ratón y un teclado, que reciben el nombre de dispositivos de interfaz 2D; junto con sistemas de juegos como la computadora o la consola. El usuario no está completamente inmerso en el entorno virtual ya que sigue siendo consciente del entorno real. La interacción con el entorno virtual normalmente está limitada a la navegación que sustentan el ratón y el teclado, permitiendo al usuario moverse hacia los lados, hacia delante y hacia atrás. Tomando en consideración que estos sistemas permiten al individuo mantener contacto con el entorno real, son fáciles de usar y tienen un bajo coste, son ventajosos con respecto a los sistemas de RV inmersiva (García-López et al., 2021; Paes et al., 2021; Salatino et al., 2023; Tortora et al., 2024).
- RV semi-inmersiva (SIVR): se define como una inmersión parcial del usuario en un entorno virtual generado a través de una proyección a gran escala, donde la persona mediante dispositivos de interfaz avanzados como guantes cibernéticos o cámaras infrarrojas tiene la capacidad de interactuar mientras que sigue siendo capaz de percibir el mundo real. Esta modalidad tiene la desventaja de que el usuario en ocasiones sufre distracciones provenientes del entorno real (García-López et al., 2021; Orsatti-Sánchez et al., 2021; Salatino et al., 2023).
- RV inmersiva (IVR): en esta modalidad el usuario está totalmente inmerso en el mundo virtual en el cual puede interactuar, todo esto es posible gracias a un dispositivo de entrada 3D, guantes, auriculares y una pantalla o gafas colocadas sobre la cabeza del usuario (Orsatti-Sánchez et al., 2021; Tortora et al., 2024).

## **2.10. Limitaciones de la realidad virtual.**

La RV, a pesar de ser una tecnología con multitud de beneficios como ya hemos visto anteriormente, también se detectan en ella algunas limitaciones o desventajas como se muestra a continuación.

En primer lugar, es importante tener en cuenta que esta terapia sea bien tolerada por el paciente, permitiendo así su máxima efectividad. En el caso contrario, con este tipo de rehabilitación mediante RV, el usuario puede experimentar sensación de mareo o malestar, lo que conlleva a restringir su uso (Álvaro Verdejo et al., 2024).

En segundo lugar, se sitúa el coste y accesibilidad a este recurso. Es cierto que, no todos los pacientes se pueden permitir el uso de esta terapia si su poder adquisitivo es bajo. Además, las instalaciones que se requieren no se encuentran en todos los centros sanitarios, lo cual también puede limitar su aplicación (Álvaro Verdejo et al., 2024).

Y, por último, es necesaria una formación específica para llevar a cabo las actividades correspondientes con esta tecnología y que resulten eficaces para los pacientes que la utilicen (Álvaro Verdejo et al., 2024).

## **2.11. Consecuencias en la calidad de vida del paciente y su familia.**

Para comprender la repercusión que tiene el Parkinson en el día a día de muchas personas, es útil definir el concepto de calidad de vida. Según la OMS la calidad de vida se entiende como <<la percepción que tiene la persona sobre su posición en la vida, dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive, y en relación con sus metas, expectativas, estándares y preocupaciones>> (OMS, 2012).

Teniendo esto en cuenta, el cuidado de los pacientes con EP requiere de un enfoque multidisciplinar e integral, dándole la importancia a los patrones que se ven perjudicados por la enfermedad, la comunicación, la integración social y el autocuidado (Cassidy et al., 2024).

La calidad de vida es la percepción del paciente sobre su estado de salud junto con lo que representa para él su enfermedad. Por lo tanto, es necesario evaluar qué factores son los que influyen en su calidad de vida, de esta manera será más fácil cumplir la satisfacción de sus necesidades junto con las de su familia y la sociedad (Cassidy et al., 2024).

Un ejemplo de evaluación es la escala ABC formada por 16 parámetros mediante los cuales se mide la confianza que presenta el paciente a la hora de mantener el equilibrio durante la elaboración de ABVD. Si alcanzan un porcentaje alto, la confianza subirá de manera proporcional a este (Malisky et al., 2024).

## 2.12. Papel de la enfermería en la rehabilitación de pacientes con enfermedades neurodegenerativas.

El personal de enfermería es reconocido como la figura clave en el trato con los pacientes con EP, siendo capaz, junto con el resto del equipo sanitario, de mejorar la calidad de vida y elaborar un plan de atención estandarizado adaptado a la situación particular de cada paciente (Nunes et al., 2022).

Una de las principales funciones de enfermería es brindar apoyo, conocimientos y compañía a los pacientes que padecen la enfermedad y sus familias, promoviendo así la capacidad de autogestionarse y una mayor autonomía. A través de estas intervenciones, se conseguirá prevenir las posibles complicaciones neurodegenerativas (Nunes et al., 2022).

En relación con los síntomas de la EP, implican múltiples cambios físicos y psicológicos que impactan con fuerza en la calidad de vida. Estos cambios pueden derivar en discapacidad o dependencia en función de lo avanzada que esté la enfermedad, para llevar a cabo las AVD; puesto que entre los factores que inciden con más peso en la calidad de vida se encuentran las alteraciones en la marcha, los síntomas no motores y los trastornos del estado de ánimo (Cassidy et al., 2024; Santos García et al., 2019).

A continuación, en la tabla se muestra una escala que determina la progresión de la enfermedad mediante una clasificación por estadios.

<b>CLASIFICACIÓN POR ESTADIOS DE HOEHN Y YAHR</b>	
0	No hay signos de enfermedad.
1.0	Enfermedad exclusivamente unilateral.
1.5	Afectación unilateral y axial.
2	Afectación bilateral sin alteración del equilibrio.
2.5	Afectación bilateral leve con recuperación en la prueba de retropulsión. (Test de empujón)
3	Afectación bilateral leve a moderada; cierta inestabilidad postural, pero físicamente independiente.
4	Incapacidad grave; aún capaz de caminar o de permanecer en pie independiente.
5	Permanece en una silla de ruedas o encamado si no tiene ayuda.

Tabla 5: Escala de Hoehn y Yahr. Elaboración propia a partir de (Sociedad Española de Neurología) (Clasificación por Estadios de Hoehn y Yahr).

Por otro lado, se deberán cumplimentar las labores correspondientes al papel de enfermería, proporcionando los cuidados de enfermería pertinentes, administrando los medicamentos acordes con su tratamiento farmacológico y abordando problemas psicológicos para su bienestar pleno (Cassidy et al., 2024; Santos García et al., 2019).

Por último, dentro de las labores de enfermería en este ámbito, es fundamental fomentar el uso de herramientas sencillas o intervenciones de autogestión que sirvan de motivación para ser participantes activos en su propio cuidado. Una de estas herramientas es el NMS-Quest (Cuestionario de Síntomas No Motores), que facilita la detección de las manifestaciones no motoras (Cassidy et al., 2024; Romenets et al., 2012).

## **2.13. Últimos estudios o investigaciones 2024/2025.**

Actualmente disponemos de un gran campo de información de valor sin el cual no sería posible investigar ni realizar introspecciones sobre un tema en concreto. Por ello, era de necesidad elaborar una sección que trate sobre los avances más innovadores acerca de la EP y la RV, además de estudios de introspección e investigación sobre causas a las que hoy en día no se ha encontrado una fundamentación científica.

### **2.13.1. Envejecimiento genético en la enfermedad de Parkinson.**

Tras comprobar que los biomarcadores relacionados con la EP se focalizan en las moléculas del LCR, se ha visto que resulta dificultoso extraer muestra del mismo para elaborar un estudio. No obstante, las muestras de sangre se han convertido en el enfoque principal a investigar ya que extraen con mayor facilidad y permiten del mismo modo descubrir biomarcadores de la EP.

A través de un análisis multiósmico se analizaron los datos de las muestras sanguíneas y dieron lugar 307 genes que guardaban relación con el envejecimiento. También, se encontraron 10 ADEGs del conjunto de datos de EP (GSE57475), con 8 genes sobreexpresados y 2 genes subexpresados. Después de revelar los resultados se vio que estos genes ADEGs (Differentially Expressed Aging-Related Genes) están involucrados en la apoptosis neuronal y el estrés del retículo endoplasmático.

Mediante los datos del estudio se descubrió que el gen MAP3K5 (Mitogen-Activated Protein Kinase Kinase Kinase 5) reduce significativamente el riesgo de la EP (Wang et al., 2024b).

### **2.13.2.Seguridad de la realidad virtual inmersiva para el tratamiento de la enfermedad de Parkinson.**

El objeto de este estudio es evaluar si realizar terapias con métodos de IRV supone consecuencias o efectos adversos, debido a la escasa información para los pacientes con EP que la usan como terapia en combinación con la fisioterapia tradicional.

El estudio se realizó en Portugal mediante un ensayo clínico aleatorizado con pacientes que padecían EP leve o moderado siguiendo los criterios de Hoehn y Yahr, se utilizó un dispositivo HMD HTC Vive™ Pro para llevarla a cabo.

Los resultados señalaron que los efectos adversos más frecuentes fueron los siguientes:

- La incomodidad/dolor que se presentó durante o después de las sesiones.
- Las fluctuaciones motoras que aparecieron en los 10-18 min tras finalizar el juego de boxeo IVR.
- Las caídas, en concreto 11 usuarios perdieron el equilibrio debido al “sentido de presencia” en el escenario de feria virtual.

Sin embargo, la gran mayoría fueron clasificados como no relacionados con las intervenciones el estudio.

Como conclusión, se observó que son necesarios más estudios para analizar factores como la intensidad y duración del ejercicio junto con la sincronización del tratamiento farmacológico (Pimenta Silva et al., 2024).

### **2.13.3.Diagnóstico de la enfermedad de Parkinson mediante la obtención de movimientos oculares específicos de rasgos en tareas multivisuales.**

Diferentes estudios afirman que los movimientos oculares anormales suceden con frecuencia en los pacientes con EP, puesto que existe una estrecha relación entre estructuras como son los ganglios basales, el tronco encefálico y sistema visual humano. Resulta determinante detectar de manera precoz estos movimientos en los pacientes ya que suelen manifestarse en las primeras fases de la enfermedad, apareciendo incluso antes que los síntomas motores característicos de la EP.

Las alteraciones que sirven para el diagnóstico temprano son:

- Movimientos oculares de persecución suave: este factor es menor en las personas con EP, es decir, la velocidad del objeto en movimiento no es equitativa a la velocidad ocular.

- Tareas de fijación: las personas que padecen la enfermedad alcanzan probabilidades mayores de distraerse con estímulos mientras observan un objeto fijo que los que no la padecen. Además de tener una duración de la fijación más corta.
- Tareas sacádicas: se trata de movimientos rápidos que cambian de un punto de fijación. Los pacientes que sufren la enfermedad presentan trastornos sacádicos espontáneos y alteraciones sacádicas durante la primera etapa de esta.

Una vez recopilada toda la información pertinente sobre estas tres características mediante un programa de RV, se integraron todas ellas con el fin establecer una relación entre los movimientos oculares y la enfermedad. Tras el análisis de los resultados, se detectó que los pacientes con EP tenían valores inferiores en el indicador SG (ganancia de persecución suave). Este hallazgo evidencia que los pacientes presentan dificultad a la hora de coordinar sus movimientos oculares para que resulten efectivos, lo cual está directamente relacionado con alteraciones en las conexiones neuronales (Jiang et al., 2025).



### **3. Justificación.**

La EP es una de las patologías más comunes a nivel global y, junto con otras enfermedades neurodegenerativas, representa un gran porcentaje de la población mundial. A pesar de la cantidad de medicamentos y terapias disponibles, aún son insuficientes para abordar las necesidades multidisciplinares de los pacientes.

En este contexto, la RV ha emergido como una herramienta innovadora que permite crear entornos virtuales inmersivos adaptados a las necesidades de cada paciente. Esta tecnología ha generado un cambio drástico en la vida de muchas personas con EP, debido a su capacidad de influir en la calidad de vida, mejorando diversas dimensiones, desde la recuperación funcional y motora hasta el bienestar psicológico.

Después de la información brindada en el estado de la cuestión, se decide llevar a cabo un protocolo de revisión sistemática porque, aunque numerosas investigaciones han confirmado la efectividad de la RV en la mejora de la función motora, el equilibrio, la memoria y la cognición, se requieren estudios más rigurosos que proporcionen conclusiones más precisas y aplicables a la práctica clínica. Aún persisten vacíos en la literatura en relación con factores de riesgo, criterios de selección de los pacientes para someterse a la terapia, efectividad en la recuperación motora de los miembros superiores y las diferencias epidemiológicas desconocidas entre ambos sexos, entre otras.

Por ello, es necesario continuar investigando acerca de los beneficios que puede proporcionar este tratamiento con RV, además de especificar qué características han de tener los pacientes para para que la efectividad sea mayor.

El fin de este estudio es profundizar en los efectos terapéuticos de los tratamientos basados en RV, especialmente las mejoras motoras y no motoras experimentadas por los pacientes, para proporcionar datos que puedan guiar futuras investigaciones en este campo. Además de comparar este enfoque terapéutico con los tratamientos convencionales, evaluando sus posibles ventajas y su impacto en la calidad de vida de los pacientes con EP, lo que podría representar un avance significativo en la medicina rehabilitadora.



## 4. Metodología.

### 4.1. Objetivo general.

Analizar las evidencias científicas acerca de las mejorías motoras y no motoras de los síntomas experimentados por personas con enfermedad de Parkinson, como resultado de tratamientos basados en mecanismos de realidad virtual en artículos publicados desde el año 2020 hasta el 2025.

### 4.2. Objetivos específicos.

- Analizar los beneficios del tratamiento con realidad virtual en el ámbito psicológico y emocional del paciente. Únicamente se han podido estudiar estos dos puntos debido a la escasa información.
- Examinar la eficacia entre los diferentes tipos de realidad virtual con respecto a los síntomas motores de la enfermedad de Parkinson.
- Observar el impacto de esta terapia innovadora en los pacientes, valorando su motivación, experiencia y afrontamiento ante esta situación.
- Considerar las ventajas que conlleva el uso de este tratamiento frente a los tratamientos convencionales.

### 4.3. Pregunta de revisión.

PREGUNTA PICOT	
<b>P</b>	Pacientes mayores de 18 años que padecen EP.
<b>I</b>	Terapias de tratamiento no farmacológico de rehabilitación con sesiones de RV.
<b>C</b>	
<b>O</b>	Corroborar la evidencia científica de las mejorías motoras, funcionales y psicológicas de las últimas terapias de RV publicadas.
<b>T</b>	Estudio de revisión sistemática realizado en el periodo de tiempo de 5 años, entre el 2020 y el 2025.

Tabla 6: Pregunta PICOT. Elaboración propia.

## **4.4. Criterios metodológicos.**

### **4.4.1. Criterios de inclusión.**

En el presente estudio se incluirán todos aquellos artículos que cumplan los siguientes criterios de inclusión.

- Artículos cuya población sean pacientes que padezcan EP con edad mayor de 18 años.
- Artículos cuyo idioma sea español o inglés.
- Artículos que traten sobre sesiones de rehabilitación de EP con terapia de RV.
- Artículos cuya fecha de publicación esté comprendida entre los años 2020 y 2025.
- Artículos que permitan el acceso gratuito a texto completo.
- Tema del estudio: Eficacia y beneficios del tratamiento con RV a pacientes que padecen EP.

### **4.4.2. Criterios de exclusión.**

En el presente estudio se incluirán todos aquellos artículos que cumplan alguno de los siguientes criterios de exclusión.

- Tema de estudio: foco del estudio en otro tipo de afecciones o enfermedades neurodegenerativas.
- Tema de estudio: foco del estudio en un tratamiento no farmacológico distinto de la RV.
- Tema de estudio: foco del estudio en otra sintomatología.

## **4.5. Estrategia de búsqueda.**

Las bases de datos seleccionadas para realizar la búsqueda acerca de estudios sobre la efectividad y los beneficios de las terapias de rehabilitación no farmacológica mediante sesiones de RV para pacientes adultos que sufren de EP, han sido: Pubmed, EBSCO, Dialnet y Scielo.

En las siguientes tablas se muestran las diversas bases de datos con sus respectivas ecuaciones de búsqueda.

Estas ecuaciones se han elaborado a partir de descriptores científicos correspondientes a los distintos tesauros MeSH y DeCS. Algunos de ellos son: Virtual Reality, Virtual Reality Exposure Therapy Neurological Rehabilitation, Adolescent, Parkinson Disease, etc.

<b>Ecuación de búsqueda</b>	<b>Resultados</b>
<b>Virtual Reality (OR) Virtual Reality Exposure Therapy (AND) Neurological Rehabilitation (AND) Parkinson Disease</b>	92

Tabla 7: Resultados de búsqueda en Pubmed. Elaboración propia.

<b>Ecuación de búsqueda</b>	<b>Resultados</b>
<b>Neurological Rehabilitation (AND) Virtual Reality (NOT) Parkinson Disease (NOT) Child (OR) Adolescent (AND) Parkinson Disease</b>	355

Tabla 8: Resultados de búsqueda en EBSCO. Elaboración propia.

<b>Ecuación de búsqueda</b>	<b>Resultados</b>
<b>Virtual Reality (AND) Neurological Rehabilitation (AND) Parkinson Disease (AND) Adult</b>	1

Tabla 9: Resultados de búsqueda en Dialnet. Elaboración propia.

<b>Ecuación de búsqueda</b>	<b>Resultados</b>
<b>Virtual Reality (AND) Neurological Rehabilitation (AND) Parkinson Disease</b>	3

Tabla 10: Resultados de búsqueda en Scielo. Elaboración propia.

Como se refleja en la tabla 8, una inmensa mayoría de los artículos obtenidos provienen de EBSCO, alcanzando un total de 355. Esta cifra se diferencia notablemente del número de artículos obtenidos en Pubmed con un total de 92, quedando así por debajo Dialnet y Scielo con 1 artículo cada uno.

Para realizar una búsqueda más exhaustiva acerca de la rehabilitación con terapias de RV en adultos que padecen EP, se da uso a los operadores booleanos “AND”, “OR” y “NOT”.

Gracias a ellos se consigue mayor precisión en la selección de artículos ya que a través del “NOT” se descartan gran cantidad de estudios que tratan sobre niños o adolescentes, y usando el “OR” se concreta más el tipo de población sobre la que se realiza el estudio. El más empleado ha sido el operador “AND”, este permite unificar los términos más esenciales de la ecuación de búsqueda, quedando completa y específica.

#### **4.6. Selección de estudios.**

Una vez introducida la ecuación formulada en las bases de datos y obtenida una cantidad específica de artículos, se aplican una serie de filtros de selección para garantizar que solo se incluyan aquellos que cumplan con los criterios de inclusión previamente establecidos.

El número de artículos que han cumplido todos los requisitos es de 130, lo cual indica que son aptos para pasar a las 3 fases restantes de selección.

- La primera de ellas se basa en el contenido del título del artículo, en decir, se descartan aquellos títulos que no mantengan relación directa con la rehabilitación sintomática del Parkinson mediante RV. Aquellos que sí lo cumplen pasarán a la siguiente fase siendo un total de 15 artículos.
- La segunda fase se relaciona con el contenido del resumen o abstract del artículo. Se criban aquellos artículos en los que el resumen nos describe mediante un estudio los beneficios y mejoras de los pacientes con EP sometidos a terapias de RV. En esta fase también se detectan la posible repetición del mismo artículo en bases de datos diferentes. Pasarán a la siguiente fase una cantidad de 8 artículos.
- Por último, esta fase está focaliza en que al realizar la lectura a texto completo de los artículos elegidos estos sean útiles para desarrollar la revisión sistemática, su contenido aporte información de valor para llevar a cabo el presente estudio y sacar conclusiones de este. La ecuación final de artículos es un total de 8.

## 4.7. Evaluación crítica.

Los artículos elegidos han sido incluidos por cumplir los siguientes requisitos:

- Reportan los beneficios e inconvenientes experimentados de la terapia de RV.
- Tratan acerca de las distintas modalidades de RV junto con los resultados obtenidos.
- Los artículos cumplen los criterios de calidad.
- Todos los artículos de la síntesis de resultados están en el idioma inglés o español.

Además, es necesario emplear una herramienta que nos permita medir la calidad de los estudios y de esta manera realizaremos la evaluación crítica de esta revisión sistemática.

La evaluación se efectúa mediante el programa llamado CASPe (Critical Appraisal Skills Programme español) el cual emplea una serie de preguntas y en función de las respuestas obtendremos una puntuación que nos indicará si el artículo es apto para el estudio o no. Ver anexo I.

Ítems del cuestionario de calidad CASPe:

1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?
3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él?
4. ¿Se mantuvo el cegamiento?
5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo?
6. ¿Al margen de la intervención en estudio los grupos fueron tratados de igual modo?
7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento?
8. ¿Cuál es la precisión de este efecto?
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?
10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica?
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?

Gracias a múltiples estudios, la información ha aumentado de manera significativa, debido a ello, es fundamental aplicar una evaluación crítica para cerciorarse de que los artículos consultados cumplen los estándares de calidad requeridos.

#### **4.8. Extracción de datos.**

Para llevar a cabo la extracción de datos, se ha utilizado una serie de filtros ajustados a los criterios de inclusión y los objetivos específicos establecidos para el estudio. Los artículos seleccionados para desarrollar este protocolo se caracterizan por abordar alguno de los tres tipos de RV enfocados a disminuir los síntomas propios de la EP.

Posteriormente en una tabla se recogerá de manera concisa la información sustancial de los 8 artículos seleccionados, vinculada con los objetivos generales y específicos postulados anteriormente para esta revisión. En las siguientes tablas aparecerán los siguientes datos: autor/autores, año de publicación, título, país, tipo de estudio, características de los pacientes, intervenciones, resultados de seguridad y resultados de eficacia.

Los motivos por el que estos 8 estudios han sido candidatos para pertenecer a esta revisión sistemática son los siguientes:

- Uso de técnicas de RV en el proceso de rehabilitación de la EP.
- Evaluación de los cambios en las funciones cognitivas y/o funcionales.
- Uso de escalas y/o cuestionarios que definan los resultados obtenidos, así como las experiencias de los distintos participantes.

## 4.9. Síntesis de resultados.

Título	Base de datos	Autores	Fecha	Tipo de estudio	Idioma	Intervención	Resultados
1. Effect of Virtual Reality on Balance in Individuals With Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials.	Academic Search Complete	Yi Chen, Qiang Gao, Cheng-Qi He y Rong Bian.	Junio 2020	Metaanálisis	Inglés	Realizar intervenciones de RV a pacientes con EP con intención de mejorar el equilibrio y la marcha para compararlo con la eficacia del entrenamiento convencional de equilibrio.	Se detectaron diferencias significativas en el rendimiento del equilibrio entre el grupo control y el grupo sometido a RV.
2. Investigation of the Effects of Game Supported Rehabilitation Program on Motor and Cognitive Skills in a Patient with Co-occurrence of Multiple Sclerosis and Parkinson's Disease: A Case Report.	Academic Search Complete	Gúlsah Sutcu y Muhammed Kilinc.	Junio 2021	Revisión	Inglés	Examinó los efectos de la RV sobre las funciones cognitivas en pacientes con EP.	Disminución en la gravedad de la enfermedad, aumento en la fuerza de los músculos de las extremidades, las funciones cognitivas, los niveles de independencia en las AVD y mejoras en la calidad de vida.
3. Effects of nonimmersive virtual reality using Wii-Fit exercises on balance and cognition in Parkinson disease: A meta-analysis	Pubmed	Fouzia Hussain, Sumaira Farooqui, Amma Aamir Khan, Muhammad Usman Khan, Muhammad Abid Khan y Ahad Hasan.	Julio 2024	Metaanálisis	Inglés	Analizar el impacto de la NIVR en los individuos diagnosticados de EP en cuanto al equilibrio y la cognición.	La terapia de RV no inmersiva demostró beneficios en la rehabilitación motora, en cambio, en las funciones cognitivas no resultó tener eficacia significativa.
4. A gamified virtual environment intervention for gait rehabilitation in Parkinson's Disease: co-creation and feasibility study	Pubmed	Pere Bosch-barceló, Marçia Masbernat-Almenara, Oriol Martínez-Navarro, Carlos Tera-Miralles, Años Pakarinen, helena Fernández-Lago.	Junio 2024	Estudio de viabilidad de tipo intervención experimental	Inglés	Simulación de tres entornos diferentes a través de RV para comprobar su viabilidad con pacientes con EP.	Se demostró la viabilidad de esta terapia para el entrenamiento de la marcha, siendo un entorno seguro para los pacientes, manifestando una retroalimentación positiva.

Tabla 11: Síntesis de datos. Elaboración propia.

Título	Base de datos	Autores	Fecha	Tipo de publicación	Idioma	Intervención	Resultados
5. Wearable Immersive Virtual Reality Device for Promoting Physical Activity in Parkinson's Disease Patients	Pubmed	Pablo Campo-Prieto, José M <sup>a</sup> Cancela-Carral, y Gustavo Rodríguez-Fuentes.	Abril 2022	Estudio cuasi-experimental	Inglés	El propósito del estudio es comprobar la viabilidad de los dispositivos HMD Oculus Quest 2 y exergame FIT-XR en pacientes con EP.	Se demostró que los dos dispositivos eran de utilidad para la mejoría de los síntomas de la EP.
6. Can Immersive Virtual Reality Videogames Help Parkinson's Disease Patients? A Case Study	Pubmed	Pablo Campo-Prieto, Gustavo Rodríguez-Fuentes y José M <sup>a</sup> Cancela-Carral.	Julio 2021	Estudio de viabilidad	Inglés	Se realizaron dos intervenciones con IVR a cuatro pacientes con EP. La primera de pre-entrenamiento y la segunda de entrenamiento con una actividad de boxeo.	Se verificó su posible uso como herramienta de ejercicio terapéutico en estos pacientes dando buenos resultados en cuanto a las fortalezas, seguridad y usabilidad.
7. Validity of a Fully-Immersive VR-Based Version of the Box and Blocks Test for Upper Limb Function Assessment in Parkinson's Disease	Pubmed	Edwin Daniel Oña, Alberto Jardón, Alicia Cuesta-Gómez, Patricia Sánchez-Herrera-Baeza, Roberto Cano-de-la-Cuerda y Carlos Balaguer.	Mayo 2020	Estudio correlacional	Inglés	Se analizó la correlación entre el sistema VR-BBT y el BBT físico para la evaluación de la destreza manual de los MMSS en personas con EP.	Se validó la VR-BBT como una herramienta fiable y útil para medir la destreza manual, mostrando una correlación significativa con la escala de Hoehn y Yahr.
8. The Impact of a Novel Immersive Virtual Reality Technology Associated with Serious Games in Parkinson's Disease Patients on Upper Limb Rehabilitation: A Mixed Methods Intervention Study	Pubmed	Patricia Sánchez-Herrera-Baeza, Roberto Cano-de-la-Cuerda, Edwin Daniel Oña-Simbaña, Domingo Palacios-Ceña, Jorge Pérez-Corrales, Juan Nicolas Cuenca-Zaldivar, Javier Gueita-Rodríguez, Carlos Balaguer-Bernaldo de Quirós, Alberto Jardón-Huete y Alicia Cuesta-Gomez.	Abril 2020	Estudio de intervenciones	Inglés	Se implementó una tecnología inmersiva de RV conocida como OR2-LMC con juegos. Además, se monitorearon los efectos de este tratamiento en pacientes con EP evaluando su fuerza muscular, coordinación, velocidad de movimientos y destreza.	La intervención mostró resultados positivos en cuanto a la función de los MMSS como la fuerza y velocidad de los movimientos. Sin embargo, se manifestaron discrepancias en la expansión y confirmación de los datos cualitativos y cuantitativos.

Tabla 12: Síntesis de datos. Elaboración propia.

#### **4.10. Limitaciones.**

Las limitaciones encontradas durante la elaboración de este protocolo de revisión han sido:

- Los artículos que han tenido que ser descartados debido a que el estudio aún no está finalizado.
- La escasez de artículos disponibles para realizar esta revisión.
- La repetición de dos artículos en dos bases de datos diferentes.
- La heterogeneidad de los estudios encontrados ha dificultado el análisis de este estudio al tratarse de distintos diseños de investigaciones.

#### **4.11. Discusión.**

Abordando otras medidas de tratamientos no farmacológicos, los artículos (Campo-Prieto et al., 2021; Chen et al., 2020; Hussain et al., 2024) están de acuerdo en que la fisioterapia convencional es recomendada para la rehabilitación del equilibrio en personas con EP, a pesar de sus limitaciones debido a su alta demanda de recursos, costos e insostenibilidad. Por ello, existe una necesidad urgente de investigar intervenciones efectivas para mejorar el equilibrio y la marcha en el hogar y la comunidad.

Refuerzan que las terapias de ejercicio son una opción de tratamiento de primera elección, ya que no solo favorecen la mejora de los síntomas motores, sino que también son útiles para el manejo de los síntomas no motores de la EP. Actualmente, los tratamientos disponibles incluyen medicación, fisioterapia, terapia psiquiátrica, atención de enfermería y cirugía, además de la estimulación dopaminérgica y la estimulación cerebral profunda, que también pueden aliviar los problemas de equilibrio. Sin embargo, estas terapias tienen limitaciones relacionadas con la seguridad, el costo y el seguimiento.

Todos los estudios de esta revisión concuerdan en una idea común, la cual resalta que la RV ha emergido como una herramienta prometedora en la rehabilitación de personas con trastornos neurológicos, especialmente en enfermedades como el Parkinson.

Una de las ventajas por las que destaca esta herramienta es la facilidad de uso, lo que la convierte en una opción favorable al considerar los diferentes tratamientos terapéuticos.

Los artículos evidencian mejoras en la motivación y participación del paciente, aumento de la eficiencia del proceso de rehabilitación, así como una mayor independencia funcional en su vida diaria, todo ello optimizando su aprendizaje motor en un entorno seguro.

Además, los entornos naturales creados en RV han demostrado ser efectivos para mejorar el estado de ánimo y reducir el estrés, contribuyendo al bienestar general del paciente.

Los estudios (Campo-Prieto et al., 2021, 2022; Chen et al., 2020) enfocados en la IVR, evidenciaron mejoras significativas en el equilibrio. Los pacientes que participaron en esta terapia de exergames, la cual combina los videojuegos con el ejercicio, recomendaron por unanimidad dicha herramienta a otros pacientes, ya que informaron que resultó 100% útil para su enfermedad.

Adicionalmente, esta modalidad de RV repercute de forma positiva en sus AVD, tales como la coordinación, la velocidad de los movimientos y la capacidad para realizar tareas como comer o manipular objetos. Los resultados mostraron mejoras significativas en la fuerza de agarre, la destreza motora fina y gruesa, así como en la velocidad de movimiento, lo que confirma que el tratamiento con RV y exergames puede ser beneficioso tanto para la rehabilitación física como para el bienestar psicológico de los pacientes con EP.

Una de las discrepancias existentes entre la IVR y la NIVR, tal como se menciona en el artículo (Hussain et al., 2024) radica en la evidencia de que la NIVR contribuye a la mejora de la rehabilitación del equilibrio. No obstante, a diferencia de la IVR, es ineficaz para mejorar la cognición. Asimismo, se establece que los pacientes deben encontrarse dentro de un rango de edad comprendido entre los 18 y los 85 años, y presenten diagnóstico de EP en las etapas I, II o III de esta enfermedad.

Existe una concordancia entre los artículos a la hora de evaluar el equilibrio y la satisfacción de los pacientes ya que un gran porcentaje de ellos ha empleado escalas o cuestionarios como el BBS (Berg Balance Scale), DGI (Dynamic Gait Index), CSQ-8 (Client Satisfaction Questionnaire-8) y SUS (Escala de Usabilidad del Sistema). Dando resultados gratamente positivos con respecto a la usabilidad, aceptabilidad y satisfacción percibidas por los pacientes, además de la ausencia de efectos adversos que excepcionalmente aparecen en el estudio (Chen et al., 2020).

Otras de las herramientas determinantes utilizadas en estos estudios para la elaboración del progreso y evolución de los síntomas de la EP son:

- BBT (Box and Blocks Test): mide la destreza manual gruesa unilateral.
- Jamar: evalúa la fuerza de agarre de las extremidades superiores.
- PPT (Purdue Pegboard Test): mide la coordinación, velocidad de movimiento y destreza motora fina.

Estas han demostrado resultados sumamente positivos en la recuperación de la fuerza y el fortalecimiento de las extremidades de los pacientes con EP que han sido sometidos a terapias de RV.

Las principales limitaciones identificadas en los estudios (Bosch-Barceló et al., 2024; Chen et al., 2020; Oña et al., 2020) incluyen variables de confusión, tales como el sexo y la edad de los pacientes, las cuales impactan en la interpretación de los resultados. Además, el sesgo se ve amplificado debido a la cantidad limitada de ensayos disponibles y a la heterogeneidad observada entre ellos.

Por otro lado, las intervenciones realizadas caracterizadas por tamaños de muestra reducidos, un número limitado de sesiones o la ausencia de un grupo de control, han representado una dificultad significativa.

Para las futuras investigaciones acerca del uso de la RV como terapia de tratamiento para tratar los síntomas motores y no motores propios de la EP, los estudios expuestos sugieren desarrollar un protocolo de ejercicio específico estandarizado para esta enfermedad, usando herramientas fiables de evaluación específicas, centrando el análisis en los criterios específicos de las etapas de Hoehn y Yahr.

Las sugerencias recogidas en esta revisión proponen que en estudios futuros se deben analizar muestras de mayor tamaño y considerando las variables psicológicas, físicas y sociales, y cómo la relación entre el primer síntoma diagnosticado y los trastornos del equilibrio influye en el rendimiento de las tareas físicas.

Por último, es fundamental realizar una investigación más exhaustiva sobre la inestabilidad postural, dado que se ha demostrado que se trata de un síntoma determinante que podría afectar el éxito de los programas de exergaming orientados a la EP.

#### **4.12. Conclusión.**

La literatura revisada coincide en la necesidad de explorar alternativas más asequibles y viables debido a las limitaciones encontradas ante la fisioterapia convencional en la rehabilitación del equilibrio.

En este ámbito, la IVR se posiciona como una de las herramientas innovadoras con alto potencial terapéutico, ya que favorecen la motivación, participación del paciente y la mejora de la funcionalidad, al mismo tiempo que optimizan el aprendizaje motor en un entorno seguro y controlado.

Asimismo, los estudios concuerdan en los efectos positivos de los exergames, destacando mejoras en equilibrio, coordinación, velocidad de movimiento, fuerza y destreza motora, aspectos que se ven reflejados a través de las evaluaciones mediante escalas y herramientas estandarizadas, las cuales han reportado una elevada satisfacción del paciente y escasos efectos adversos.

### 4.13. Cronograma.

<b>MESES</b> <b>FASES</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>
<b>1º Fase</b>								
Elección del tema y realización del índice.								
<b>2º Fase</b>								
Búsqueda bibliográfica y lectura de artículos.								
<b>3º Fase</b>								
Realización de introducción, estado de la cuestión y justificación.								
<b>4º Fase</b>								
Búsqueda y selección de artículos.								
<b>5º Fase</b>								
Realización de objetivos, criterios de inclusión, metodología y limitaciones.								
<b>6º Fase</b>								
Síntesis de resultados y desarrollo de la discusión.								

Tabla 13: Cronograma. Elaboración propia.

#### 4.14. Cronograma de la metodología.

MESES  FASES	Enero				Febrero				Marzo				Abril				
	Semanas																
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
<b>1° Fase</b>	Ecuación de búsqueda																
<b>2° Fase</b>	Primer filtrado																
<b>3° Fase</b>	Segundo filtrado																
<b>4° Fase</b>	Tercer filtrado																
<b>5° Fase</b>	Realización de la tabla																
<b>6° Fase</b>	Síntesis de resultados y desarrollo de la discusión.																

Tabla 14: Cronograma de la metodología. Elaboración propia.

## 5. Bibliografía.

1. ★ VIDAL Vademecum Consult <https://www.vademecum.es/productos-vademecum-vidal+vademecum+consult-44>
2. Álvaro Verdejo, P., Delgado Lería, J., Garate Cativiela, J., Campo Falgueras, L., Martín Pérez, V., & Arregui Combalía, R. (2024). La realidad virtual en fisioterapia: una revolución en la rehabilitación *Revista Sanitaria De Investigación*, 5(8), 514. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9858787>
3. Baltodano Ardón, F., Ortiz Pérez, S. M., Pérez León, A., & Baltodano Pineda, E. (2023). Párkinson. A propósito de un caso clínico *Polo Del Conocimiento*, 8(7), 33–43. 10.23857/pc.v8i7
4. Benavides-Toledo, A. J., Angulo-Gómez, S. A., & Alvear-Viejo, C. d. I. Á. (2024). Principales factores de riesgo asociados a la enfermedad de Parkinson | Benavides Toledo | Polo del Conocimiento *Polo Del Conocimiento*, 9(1), 957–973. 10.23857/pc.v9i1.6417
5. Bosch-Barceló, P., Masbernat-Almenara, M., Martínez-Navarro, O., Tersa-Miralles, C., Pakarinen, A., & Fernández-Lago, H. (2024). A gamified virtual environment intervention for gait rehabilitation in Parkinson's Disease: co-creation and feasibility study *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 21(1), 107. 10.1186/s12984-024-01399-6
6. Bugalho, P., Meira, B., Pinho, A., Ventura, R., Magriço, M., Serôdio, M., Krupka, D., & Ferreira, V. M. (2024). REM sleep behavior disorder and Prodromal Parkinson's Disease in patients with Essential Tremor *Sleep Medicine: X*, 8, 100118. 10.1016/j.sleepx.2024.100118
7. Campo-Prieto, P., Cancela-Carral, J. M., & Rodríguez-Fuentes, G. (2022). Wearable Immersive Virtual Reality Device for Promoting Physical Activity in Parkinson's Disease Patients *Sensors (Basel, Switzerland)*, 22(9), 3302. 10.3390/s22093302

8. Campo-Prieto, P., Rodríguez-Fuentes, G., & Cancela-Carral, J. M. (2021). Can Immersive Virtual Reality Videogames Help Parkinson's Disease Patients? A Case Study *Sensors (Basel, Switzerland)*, 21(14), 4825. 10.3390/s21144825
9. Cassidy, I., Doody, O., Richardson, M., & Meskell, P. (2024). Quality of life and living with Parkinson's disease: a qualitative exploration within an Irish context *BMC Neurology*, 24(1), 275. 10.1186/s12883-024-03769-y
10. Cemim, J. A., Corrêa, P. S., Pereira, B. d. S., Souza, J. S. d., & Cechetti, F. (2022). Realidade virtual como ferramenta de intervenção para os membros superiores na doença de Parkinson: série de casos *Fisioterapia E Pesquisa*, 29, 128–137. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/20022329022022PT>
11. Centro Andaluz de Información de Medicamentos. (2023). Tratamiento farmacológico de la enfermedad de Parkinson *Boletín Terapéutico Andaluz*, 38(1), 1. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8910532>
12. Chen, Y., Gao, Q., He, C., & Bian, R. (2020). Effect of Virtual Reality on Balance in Individuals With Parkinson Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Physical Therapy*, 100(6), 933–945. 10.1093/ptj/pzaa042
13. Clasificación por Estadios de Hoehn y Yahr <https://getm.sen.es/profesionales/escalas-de-valoracion/26-getm/escalas-de-valoracion/67-clasificacion-por-estadios-de-hoehn-y-yahr>
14. Cortés Amés, M., Martín Aragón, S., Esteban Aldana, M., & Groeneveld Larraz, L. (2024). Enfermedad de Parkinson: una monografía *Revista Sanitaria De Investigación*, 5(8), 292. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9839331>
15. Díaz Romero, D. (2024). La enfermedad de Párkinson y la incertidumbre. una mirada desde la Enfermería. *Sociedad Cubana De Salud Pública*, <https://eventossaludpublica.sld.cu/index.php/sp/2024/paper/viewFile/104/155>
16. Erro, R., Landolfi, A., D'Agostino, G., Pace, L., Picillo, M., Scarano, M., Cuocolo, A., Pappatá, S., Vitale, C., Pellecchia, M. T., Monteleone, P., & Barone, P. (2021).

- Bipolar Disorder and Parkinson's Disease: A 123I-Ioflupane Dopamine Transporter SPECT Study *Frontiers in Neurology*, 12, 652375. 10.3389/fneur.2021.652375
17. Gao, C., Liu, J., Tan, Y., & Chen, S. (2020). Freezing of gait in Parkinson's disease: pathophysiology, risk factors and treatments *Translational Neurodegeneration*, 9, 12. 10.1186/s40035-020-00191-5
18. García-López, H., Obrero-Gaitán, E., Castro-Sánchez, A. M., Lara-Palomo, I. C., Nieto-Escamez, F. A., & Cortés-Pérez, I. (2021). Non-Immersive Virtual Reality to Improve Balance and Reduce Risk of Falls in People Diagnosed with Parkinson's Disease: A Systematic Review *Brain Sciences*, 11(11), 1435. 10.3390/brainsci11111435
19. Grotewold, N., & Albin, R. L. (2024). Update: Protective and risk factors for Parkinson disease *Parkinsonism & Related Disorders*, 12510.1016/j.parkreldis.2024.107026
20. Hussain, F., Farooqui, S., Khan, A. A., Khan, M. U., Khan, M. A., & Hasan, A. (2024). Effects of nonimmersive virtual reality using Wii-Fit exercises on balance and cognition in Parkinson disease: A meta-analysis *Medicine*, 103(30), e38940. 10.1097/MD.00000000000038940
21. Instituto Nacional de Estadística. (2025a). *Tasa de población con discapacidad que tiene diagnosticadas determinadas enfermedades crónicas según la enfermedad por CCAA y sexo*. [https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p418/a2008/hogares/p02/modulo1/I0/&file=04028.px#\\_tabs-grafico](https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p418/a2008/hogares/p02/modulo1/I0/&file=04028.px#_tabs-grafico). Retrieved Mar 1, 2025, from [https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p418/a2008/hogares/p02/modulo1/I0/&file=04028.px#\\_tabs-grafico](https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p418/a2008/hogares/p02/modulo1/I0/&file=04028.px#_tabs-grafico)
22. Instituto Nacional de Estadística. (2025b). *Tasa de población con discapacidad que tiene diagnosticadas determinadas enfermedades crónicas según la enfermedad por edad y sexo*, <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t15/p418/a2008/hogares/p01/modulo1/I0/>

[&file=02032.px&L=0.](#) Retrieved Mar 1, 2025, from <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=/t15/p418/a2008/hogares/p01/modulo1/i0/&file=02032.px&L=0>

23. Jia, F., Fellner, A., & Kumar, K. R. (2022). Monogenic Parkinson's Disease: Genotype, Phenotype, Pathophysiology, and Genetic Testing *Genes*, 13(3), 471. 10.3390/genes13030471
24. Jiang, M., Liu, Y., Cao, Y., Xia, S., Teng, F., Zhao, W., Lin, Y., & Liu, W. (2025). Diagnosis of Parkinson's disease by eliciting trait-specific eye movements in multi-visual tasks *Journal of Translational Medicine*, 23(1), 65. 10.1186/s12967-024-06044-3
25. Labandeira, C. M., Fraga-Bau, A., Arias Ron, D., Alvarez-Rodriguez, E., Vicente-Alba, P., Lago-Garma, J., & Rodriguez-Perez, A. I. (2022). Parkinson's disease and diabetes mellitus: common mechanisms and treatment repurposing *Neural Regeneration Research*, 17(8), 1652–1658. 10.4103/1673-5374.332122
26. Labrador Espinosa, M. Á, López Blanco, R., López Manzanares, L., Malpica, N., Mañez Miró, J. U., Martínez Castrillo, J. C., Martínez Fernández, R., Matarazzo, M., Micó-Amigo, M. E., Natera, V., Elena, Pineda Pardo, J. Á, Rodríguez-Martín, D., Suárez Sna Martín, E., Vela Desojo, L., Alonso Cánovas, A., Bayés Àngels, Blazquez Estrada, m., Casas, E., Castrillo Fraile, M. V., . . . Hernández Gonzalez-Monje, M. (2023). Manual SEN de Nuevas Tecnologías en Trastornos del Movimiento, 213. [https://www.sen.es/pdf/2023/Manual\\_Nuevas\\_Tecno\\_TM\\_2023\\_V3.pdf](https://www.sen.es/pdf/2023/Manual_Nuevas_Tecno_TM_2023_V3.pdf)
27. Lee, H. S., Park, Y. J., & Park, S. W. (2019). The Effects of Virtual Reality Training on Function in Chronic Stroke Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis *BioMed Research International*, 2019, 7595639. 10.1155/2019/7595639
28. Lee, I. H., & Kim, D. (2024). Head and Neck Cancer: A Potential Risk Factor for Parkinson's Disease? *Cancers*, 16(13), 2486. 10.3390/cancers16132486

29. Malisky, J. S., Cavalcante-Leão, B. L., Severiano, M. I., Santos, G. J. B. d., Teive, H. A. G., José, M. R., Araújo, C. M. d., & Zeigelboim, B. S. (2024). Evaluation of Quality of Life After Use the Virtual Reality in Patients with Neurodegenerative Disease *International Archives of Otorhinolaryngology*, 28, 523–529. <https://doi.org/10.1055/s-0044-1785681>
30. Muentes Solórzano, J. M., Lucas Quijije, J. K., Menéndez Pin, T. d. R., & Cornejo Vera, J. V. (2020). Causas y efectos de los pacientes diagnosticados con el mal de Parkinson *RECIMUNDO: Revista Científica De La Investigación Y El Conocimiento*, 4(4), 496–508. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8000856>
31. Nunes, S. F. L., Alvarez, A. M., & Valcarenghi, R. V. (2022). Parkinson's disease in primary health care and nursing care: a scoping review *Revista Da Escola De Enfermagem Da U S P*, 56, e20210367. 10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0367
32. OMS. (2012). WHOQOL, Quality of life *Calidad De Vida De La Organización Mundial De La Salud*, [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/77932/WHO\\_HIS\\_HSI\\_Rev.2012.03\\_eng.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/77932/WHO_HIS_HSI_Rev.2012.03_eng.pdf?sequence=1)
33. Oña, E. D., Jardón, A., Cuesta-Gómez, A., Sánchez-Herrera-Baeza, P., Cano-de-la-Cuerda, R., & Balaguer, C. (2020). Validity of a Fully-Immersive VR-Based Version of the Box and Blocks Test for Upper Limb Function Assessment in Parkinson's Disease *Sensors (Basel, Switzerland)*, 20(10), 2773. 10.3390/s20102773
34. Orsatti-Sánchez, B. A., Diaz-Hernandez, O., Orsatti-Sánchez, B. A., & Diaz-Hernandez, O. (2021). Efficacy of Virtual Reality in Neurorehabilitation of Spinal Cord Injury Patients: A Systematic Review *Revista Mexicana De Ingeniería Biomédica*, 42(2)10.17488/rmib.42.2.8
35. Paes, D., Irizarry, J., & Pujoni, D. (2021). An evidence of cognitive benefits from immersive design review: Comparing three-dimensional perception and presence

- between immersive and non-immersive virtual environments *Automation in Construction*, 130, 103849. 10.1016/j.autcon.2021.103849
36. Patel, R., & Kompoliti, K. (2023). Sex and Gender Differences in Parkinson's Disease *Neurologic Clinics*, 41(2), 371–379. 10.1016/j.ncl.2022.12.001
37. Pazzaglia, C., Imbimbo, I., Tranchita, E., Minganti, C., Ricciardi, D., Lo Monaco, R., Parisi, A., & Padua, L. (2020). Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial *Physiotherapy*, 106, 36–42. 10.1016/j.physio.2019.12.007
38. Pimenta Silva, D., Pona-Ferreira, F., Santos, B., Campo-Prieto, P., Bouça-Machado, R., & Ferreira, J. J. (2024). Safety of Immersive Virtual Reality for the Management of Parkinson's Disease *Sensors (Basel, Switzerland)*, 24(24), 8188. 10.3390/s24248188
39. Romenets, S. R., Wolfson, C., Galatas, C., Pelletier, A., Altman, R., Wadup, L., & Postuma, R. B. (2012). Validation of the non-motor symptoms questionnaire (NMS-Quest) *Parkinsonism & Related Disorders*, 18(1), 54–58. 10.1016/j.parkreldis.2011.08.013
40. Salatino, A., Zavattaro, C., Gammeri, R., Cirillo, E., Piatti, M. L., Pyasik, M., Serra, H., Pia, L., Geminiani, G., & Ricci, R. (2023). Virtual reality rehabilitation for unilateral spatial neglect: A systematic review of immersive, semi-immersive and non-immersive techniques *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 152, 105248. 10.1016/j.neubiorev.2023.105248
41. Sánchez-Herrera-Baeza, P., Cano-de-la-Cuerda, R., Oña-Simbaña, E. D., Palacios-Ceña, D., Pérez-Corrales, J., Cuenca-Zaldivar, J. N., Gueita-Rodríguez, J., Balaguer-Bernaldo de Quirós, C., Jardón-Huete, A., & Cuesta-Gomez, A. (2020). The Impact of a Novel Immersive Virtual Reality Technology Associated with Serious Games in Parkinson's Disease Patients on Upper Limb Rehabilitation: A Mixed Methods Intervention Study *Sensors (Basel, Switzerland)*, 20(8), 2168. 10.3390/s20082168

42. Santos García, D., de Deus Fonticoba, T., Suárez Castro, E., Borrué, C., Mata, M., Solano Vila, B., Cots Foraster, A., Álvarez Sauco, M., Rodríguez Pérez, A. B., Vela, L., Macías, Y., Escalante, S., Esteve, P., Reverté Villarroya, S., Cubo, E., Casas, E., Arnaiz, S., Carrillo Padilla, F., Pueyo Morlans, M., . . . Villar, M. D. (2019). Non-motor symptoms burden, mood, and gait problems are the most significant factors contributing to a poor quality of life in non-demented Parkinson's disease patients: Results from the COPPADIS Study Cohort *Parkinsonism & Related Disorders*, 66, 151–157. 10.1016/j.parkreldis.2019.07.031
43. Simon, D. K., Tanner, C. M., & Brundin, P. (2020). Parkinson Disease Epidemiology, Pathology, Genetics, and Pathophysiology *Clinics in Geriatric Medicine*, 36(1), 1–12. 10.1016/j.cger.2019.08.002
44. Sociedad Española de Neurología. (2024). Día Mundial del Párkinson <https://www.sen.es/saladeprensa/pdf/Link238.pdf>
45. Sütçü, G., & Kılınc, M. (2021). Investigation of the Effects of Game Supported Rehabilitation Program on Motor and Cognitive Skills in a Patient with Co-occurrence of Multiple Sclerosis and Parkinson's Disease: A Case Report. *Turkish Journal of Neurology / Turk Noroloji Dergisi*, 27(2), 195–200. 10.4274/tnd.2020.84594
46. Tortora, C., Di Crosta, A., La Malva, P., Prete, G., Ceccato, I., Mammarella, N., Di Domenico, A., & Palumbo, R. (2024). Virtual reality and cognitive rehabilitation for older adults with mild cognitive impairment: A systematic review *Ageing Research Reviews*, 93, 102146. 10.1016/j.arr.2023.102146
47. *Tratamiento para el párkinson* . Retrieved Mar 2, 2025, from <https://www.parkinsonmadrid.org/el-parkinson/el-parkinson-tratamiento/>
48. Wang, Z., Zhang, Z., Li, P., Cao, Q., Fan, P., Xia, H., & Yang, X. (2024a). Multi-omics analysis reveals the genetic aging landscape of Parkinson's disease *Scientific Reports*, 14(1), 31167. 10.1038/s41598-024-82470-z

49. Wang, Z., Zhang, Z., Li, P., Cao, Q., Fan, P., Xia, H., & Yang, X. (2024b). Multi-omics analysis reveals the genetic aging landscape of Parkinson's disease *Scientific Reports*, 14(1), 31167. 10.1038/s41598-024-82470-z
50. Weber, L. M., Nilsen, D. M., Gillen, G., Yoon, J., & Stein, J. (2019). Immersive virtual reality mirror therapy for upper limb recovery following stroke: A pilot study *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 98(9), 783–788. 10.1097/PHM.0000000000001190
51. Wu, J., Zeng, A., Chen, Z., Wei, Y., Huang, K., Chen, J., & Ren, Z. (2021). Effects of Virtual Reality Training on Upper Limb Function and Balance in Stroke Patients: Systematic Review and Meta-Meta-Analysis *Journal of Medical Internet Research*, 23(10), e31051. 10.2196/31051
52. Yan, Y., Shimoga, D., & Sharma, A. (2023). Parkinson's Disease and Diabetes Mellitus: Synergistic Effects on Pathophysiology and GI Motility *Current Gastroenterology Reports*, 25(5), 106–113. 10.1007/s11894-023-00868-7

## **ANEXOS**

## Anexo I. Cuestionario CASPe.

REFERENCIA	ÍTEMS											TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
(Chen et al., 2020)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	p < 0.05	SI	SI	NO SÉ	<b>8</b>
(Sütçü & Kılınç, 2021)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO SÉ	SI	SI	NO SÉ	<b>9</b>
(Hussain et al., 2024)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	p = 0.0003	SI	SI	NO SÉ	<b>8</b>
(Bosch-Barceló et al., 2024)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO SÉ	SI	SI	NO SÉ	<b>9</b>
(Campo-Prieto et al., 2022)	SI	SI	SI	SI	NO	SI	SI	p = 0.043	SI	SI	NO SÉ	<b>9</b>
(Campo-Prieto et al., 2021)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO SÉ	SI	SI	NO SÉ	<b>8</b>
(Oña et al., 2020)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO SÉ	SI	SI	NO SÉ	<b>8</b>
(Sánchez-Herrera-Baeza et al., 2020)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	p = 0.028	SI	SI	NO SÉ	<b>10</b>

## Anexo II. Diagrama de flujo.

