

Efectos sobre los procesos cognitivos del entrenamiento basado en doble tarea en personas con enfermedad de Parkinson: una revisión sistemática

M. José Durán-Navarrete, M. José Soto-Voitmann, Gabriela Torres-Araneda, Leonardo D. Lagos-Gutiérrez

Introducción. La doble tarea es una intervención no farmacológica en personas con condiciones neurodegenerativas, utilizada en la enfermedad de Parkinson (EP), principalmente para favorecer el desempeño motor. El objetivo de esta revisión es reunir la evidencia actual sobre cómo el entrenamiento de doble tarea afecta a los procesos cognitivos en personas que presenten EP.

Material y métodos. Se desarrolló una revisión sistemática, aplicando las directrices de PRISMA, incluyendo artículos obtenidos en las bases de datos de PubMed, Web of Science, Science Direct y Springer Link. La calidad metodológica se evaluó mediante PEDro y ROBINS-I.

Resultados. Doce artículos cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión: nueve de ellos corresponden a ensayos controlados aleatorizados y los tres restantes fueron estudios no aleatorizados. Se identificaron mejoras en la atención y las funciones ejecutivas, aunque la diversidad en enfoques y duración dificulta llegar a conclusiones definitivas.

Conclusiones. Es crucial expandir la investigación, estandarizando los programas de intervención. Del mismo modo, es importante llevar a cabo estudios longitudinales y controlados aleatorizados en muestras representativas que permitan llegar a conclusiones aplicables a otros contextos.

Palabras clave. Atención. Doble tarea. Enfermedad de Parkinson. Entrenamiento cognitivo-motor. Funciones ejecutivas. Revisión sistemática.

Introducción

La enfermedad de Parkinson (EP) es la segunda condición neurodegenerativa más común a nivel mundial [1]. En Chile afecta a 160,7/100.000 habitantes [2], y es el país con el mayor aumento de prevalencia en Latinoamérica [3]. Se caracteriza por síntomas motores, como el temblor en reposo y la rigidez. También presenta síntomas no motores, como alteraciones en el ánimo y cognitivas [4,5]. Las personas con EP presentan déficit cognitivo frontosubcortical, que afecta principalmente a las habilidades ejecutivas, atencionales y visuoespaciales, y progresa hasta impactar en la memoria y el lenguaje [6-8].

Aunque la causa exacta se desconoce [4], fisiopatológicamente se caracteriza por la pérdida de neuronas dopaminérgicas en la *pars compacta* de la sustancia negra y la presencia de cuerpos de Lewy en el mesencéfalo. Esta degeneración desencadena una cascada de cambios que afectan a la red de ganglios basales [9,10]. En condiciones normales, los ganglios basales automatizan el control del movimiento, liberando recursos atencionales y ejecutivos. Según el modelo de recursos limitados, estos

recursos finitos se distribuyen para realizar tareas simultáneas [11]. En la EP, la disfunción de los ganglios basales aumenta la dependencia de los mecanismos de control motor cortical, lo que aumenta la carga cognitiva al caminar [12-14], por lo cual la disfunción cognitivo-motora se exacerba con el congelamiento de la marcha, y obstaculiza la ejecución paralela de tareas cognitivas y motoras [15-17].

Como estrategia de intervención no farmacológica, destaca el entrenamiento de doble tarea cognitivo-motor, el cual consiste en realizar dos tareas simultáneamente: una principal y otra secundaria, con el objetivo de mejorar la capacidad para realizar actividades que requieren coordinación motora y cognitiva [18,19]. La ejecución de ambas tareas induce la carga cognitiva, debido a que la tarea secundaria requerirá los recursos cognitivos necesarios para ejecutar la tarea principal, lo que hace que éstas compitan por dichos recursos [20-22].

La doble tarea cognitivo-motora ha demostrado beneficios en personas con EP, mejorando la longitud de la zancada y la velocidad al caminar [23]. Pese a que existen escasas investigaciones sobre el impacto cognitivo, algunas plantean leves benefi-

Departamento de Psicología.
Facultad de Ciencias Sociales y
Artes. Universidad Mayor.
Temuco, Chile.

Correspondencia:

Mg. Leonardo David Lagos
Gutiérrez. Departamento de
Psicología. Facultad de Ciencias
Sociales y Artes. Universidad
Mayor. Av. Alemania 281.
4801043 Temuco, Región de la
Araucanía, Chile.

E-mail:

leonardo.lagos@umayor.cl

ORCID:

0000-0001-5504-982X (L.D.L.G.).

Aceptado tras revisión externa:

04.04.24.

Conflicto de intereses:

Los autores involucrados en la investigación y/o la preparación del artículo no presentan conflictos de interés.

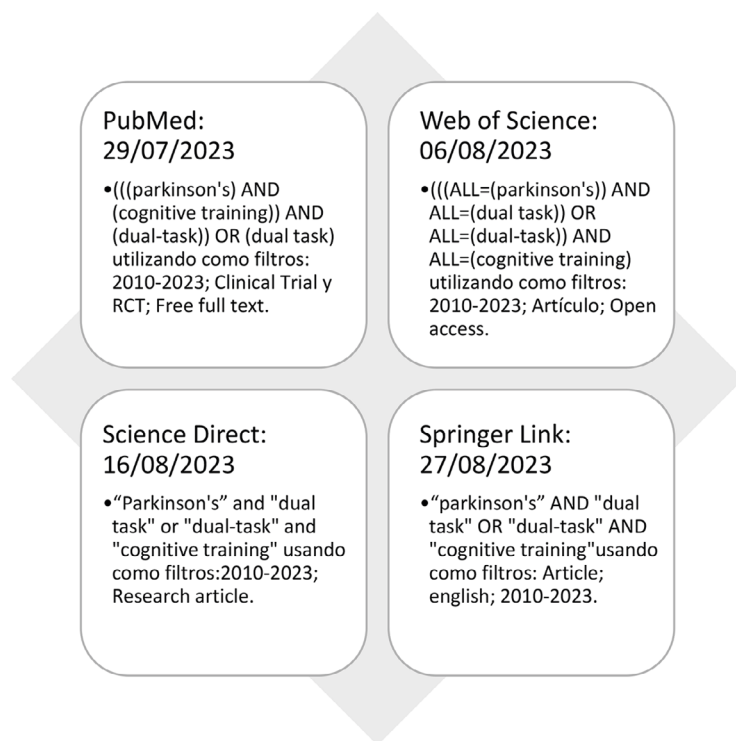
Cómo citar este artículo:

Durán-Navarrete MJ,
Soto-Voitmann MJ, Torres-
Araneda G, Lagos-Gutiérrez LD.
Efectos sobre los procesos
cognitivos del entrenamiento
basado en doble tarea en
personas con enfermedad de
Parkinson: una revisión
sistemática. Rev Neurol 2024;
78: 219-28. doi: 10.33588/
rn.7808.2024049.

© 2024 Revista de Neurología



Figura 1. Estrategia de búsqueda en las bases de datos PubMed, Web of Science, Science Direct y Springer Link.



cios [24], y existe evidencia de mejoras en las habilidades de transferencia para el aprendizaje, la automatización y la retención de la información [25].

Aunque el tratamiento de los síntomas motores ha mejorado, el abordaje de los síntomas cognitivos en la EP sigue siendo limitado. En la práctica clínica, el deterioro cognitivo en la enfermedad a menudo no se reconoce ni se maneja de manera óptima, y los efectos de los tratamientos farmacológicos son moderados [26-31]. Encontrar estudios que analicen el efecto de las tareas duales en la disfunción cognitiva asociada a la EP sigue siendo un desafío [32].

El objetivo de esta revisión es reunir la evidencia actual sobre cómo el entrenamiento de doble tarea afecta a los procesos cognitivos en personas con EP a través de la sistematización de la información disponible, contribuyendo al fortalecimiento del conocimiento en este ámbito específico.

Material y métodos

Se realizó una revisión sistemática de investigacio-

nes centradas en programas de entrenamiento con tareas duales cognitivo-motoras en pacientes con EP, utilizando los criterios PRISMA [33]. Se orientó la búsqueda bibliográfica a partir de una pregunta de revisión estructurada (PICO; P: personas diagnosticadas con EP que presenten o no deterioro cognitivo asociado a dicha condición; I: intervención de doble tarea cognitivo-motora; C: incluye diversas formas de intervención, como intervenciones similares en intervalos más cortos, intervenciones convencionales, ninguna intervención y grupos de control variados presentes en los estudios; O: cambios cognitivos cuantificables mediante evaluaciones clínicas neuropsicológicas).

La búsqueda de bibliografía se realizó en las bases de datos PubMed, Web of Science, Science Direct y Springer Link, desde el 29 de julio de 2023 hasta el 27 de agosto de 2023, utilizando los términos 'Parkinson's', 'dual task' y 'cognitive training'. La figura 1 ilustra la combinación de estos términos y los operadores booleanos AND y OR en la estrategia de búsqueda.

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión: a) rehabilitación/entrenamiento cognitivo mediante doble tareas cognitivo-motoras; b) estudios que incluían en su muestra a personas diagnosticadas con EP idiopática que tuvieran o no trastorno neurocognitivo menor o mayor secundarios a EP; c) estudios en los que se realizó evaluación cognitiva cuantitativa para la población en estudio previo y posterior a la intervención; d) estudios experimentales, como ensayos clínicos aleatorizados controlados y cuasiexperimentales; e) artículos correspondientes al rango temporal entre 2010 y 2023; f) artículos publicados en inglés; y g) artículos de libre acceso.

Por otro lado, los criterios de exclusión utilizados fueron: a) investigaciones en las que simultáneamente se evalúa la eficacia de intervenciones farmacológicas; b) estudios cruzados, revisiones sistemáticas, protocolos de intervención, publicaciones que incluyen sólo resumen, notas de prensa, congresos, cartas al editor, artículos no publicados en una revista; c) investigaciones que incluyen participantes con otras condiciones neurológicas; y d) artículos que no contemplaron, dentro de los resultados y/o conclusión, efectos a nivel cognitivo.

Evaluación de calidad metodológica

Se empleó la escala *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) [34] para ensayos controlados aleatorizados, que aborda aspectos de validez interna y externa, así como la interpretabilidad del estudio a

través de 11 ítems. Los estudios no aleatorizados que miden la efectividad de una intervención se evaluaron mediante la escala *Risk Of Bias In Non-randomized Studies - of Interventions* (ROBINS-I) [35], la cual está específicamente diseñada para este tipo de estudios y determina el nivel de riesgo de sesgo mediante siete dominios.

Durante la selección y evaluación de calidad metodológica se realizaron evaluaciones independientes por las tres autoras principales, y se resolvieron las discrepancias mediante discusiones para alcanzar un acuerdo relativo a la calificación de cada artículo.

Los datos se extrajeron y sistematizaron en tablas que incorporan la siguiente información: autores, año de publicación, diseño de estudio, tamaño muestral, características del grupo experimental, evaluaciones psicométricas, seguimiento, intervención, frecuencia y duración de las intervenciones, y síntesis de los resultados cognitivos (Tablas I y II).

Resultados

Se identificaron inicialmente 1.092 artículos, reducidos a 974 tras eliminar duplicados. Después de revisar títulos y resúmenes según criterios de elegibilidad, se excluyeron 945 artículos. Se extrajeron 29 artículos, y se excluyeron 17 por no cumplir criterios específicos. En total, 12 artículos cumplen con los criterios y se incluyen en esta revisión sistemática (Fig. 2).

En la tabla III se incluyen las puntuaciones obtenidas por cada artículo en la escala PEDro. De los nueve trabajos que fueron analizados por PEDro, sólo uno obtuvo puntuación completa, es decir, 11 puntos; seis artículos ponderaron entre 7 y 10 puntos, mientras que los dos artículos restantes obtuvieron puntuación de 5 a 6. Ningún artículo obtuvo menos de 5 puntos, según la escala PEDro.

En la figura 3 se aprecian los artículos evaluados por ROBINS-I, y todos ellos calificaron con moderado riesgo de sesgo general. Sólo el ítem de sesgo en la medición de resultados fue calificado como alto.

Resumen de los resultados

Caracterización de las poblaciones estudiadas

Se incluyó a personas con EP en etapa III o inferior de la escala de Hoehn y Yahr, y a personas con y sin deterioro cognitivo leve. Siempre se excluyó a personas con demencia y a quienes padecían deterioro cognitivo no relacionado con la EP.

Evaluaciones cognitivas utilizadas pre- y postseguimiento

Un tercio de las investigaciones utilizaron pruebas de cribado de funcionamiento cognitivo, como el *Montreal Cognitive Assessment*, el *Minimental State Examination* y la *Frontal Assessment Battery*. Las pruebas por función mayormente utilizadas fueron el *Trail Making Test* y el test de Stroop, que evalúan principalmente dominios atencionales y ejecutivos (Tabla I).

Funciones cognitivas abordadas en la tarea cognitiva secundaria

En cinco intervenciones [32,37-39,44] se presentaron tareas secundarias de distintos dominios cognitivos, secuencialmente. Por otro lado, las restantes intervenciones se centraron en una única tarea secundaria cognitiva. En la mayoría de ellas, esta tarea única era lo suficientemente compleja como para abordar diversos dominios cognitivos simultáneamente.

Los dominios cognitivos mayormente abordados durante las tareas duales fueron funciones ejecutivas, incluyendo flexibilidad cognitiva, toma de decisiones, inhibición de respuestas, fluidez fonémica y memoria de trabajo, y el dominio atencional. Además, se observó la incorporación en tareas lingüísticas, mnésicas, visuoespaciales y de cálculo, aunque en menor medida.

Duración y frecuencia de las intervenciones

Los entrenamientos tuvieron una frecuencia entre dos y tres sesiones semanales, con una cantidad total entre nueve y 36 sesiones. La duración de las sesiones varió de 20 a 60 minutos, y la mayoría fue de 45 minutos.

Modalidades de intervención en los entrenamientos con doble tarea

En ocho estudios [32,37,39,40-44], los entrenamientos consideraron la marcha como tarea primaria y cuatro de estos se llevaron a cabo mediante cinta rodante e incorporaron realidad virtual en paralelo [39-42]. Dos programas utilizaron juegos de tipo *exergame* [43,46], y uno de ellos agregó realidad virtual [46]. Además, en los estudios de Pereira-Pedro et al [32] y Park et al [36] se emplearon dispositivos inteligentes, como bicicleta y batería musical. Un estudio aplicó estimulación transcranial por corriente directa como método de intervención adicional a la doble tarea.

Resultados a nivel cognitivo

El informe de mejora significativa más frecuente

Tabla I. Características de los estudios.

	Diseño	Muestra	Características del grupo experimental	Evaluaciones psicométricas	Seguimiento
Park et al (2021) [36]	Aleatorizado preliminar	n = 12	H&Y II y III K-MMSE > 22	NHPT, K-TMT-e, KST	Sin seguimiento
Pereira-Pedro et al (2022) [32]	Piloto doble ciego aleatorizado	n = 15	H&Y II y III MMSE > 25	UPDRS, PDQ-39, TUG Test, 30' Chair Sit to Stand test, Stroop	Sin seguimiento
Schabrun et al (2016) [37]	Piloto doble ciego aleatorizado	n = 33	H&Y II y III MMSE > 24	GAITRite (r) mat, TUG test, Serial reaction time task, TMT, UPDRS	12 semanas después
Caligiore et al (2019) [38]	Piloto	n = 10	H&Ym 1-3 MMSE > 24	Test de aprendizaje verbal de Rey, ROCF, Fluidez semántica y fonológica, Stroop, TMT, WSCT, Cubos de Corsi, Span de dígitos, UPDRS II y III, Tinetti, IADL y ADL, Jebsen, EuroQol	4 semanas después
Maidan et al (2018) [39]	Ensayo controlado aleatorizado	n = 64	H&Y II y III MMSE ≥ 24	MMSE, <i>Go/no go</i> , Stroop, <i>Catch Game</i> , <i>long- and short-term verbal memory tasks</i> , UPDRS	1 semana y 6 meses
Lau et al (2022) [40]	Piloto simple ciego aleatorizado	n = 18	H&Ym 1-3 Criterio cognitivo clínico: habilitado para consentir	MoCA, fluidez verbal (frutas, vegetales y animales), SDMT. 6 MWT, TUG, TUG cognitivo	4 semanas
Pelosin et al (2022) [41]	Ensayo controlado aleatorizado	n = 77	H&Y II y III MMSE ≥ 21	Batería NeuroTrax™: Stroop, <i>Go/no go</i> , juego de captura, tareas de memoria verbal y no verbal	4 semanas y a los 6 meses
Mirelman et al (2011) [42]	Ensayo abierto	n = 20	H&Y II y III Criterio cognitivo clínico: sin demencia	6MW, GitRite mat, acelerómetro, UPDRS motor, <i>Four Square Step Test</i> , PDQ-39, MoCA y TMT-A y TMT-B versión a color	4 semanas
Schaeffer et al (2019) [43]	Ensayo aleatorizado	n = 35	H&Ym ≤ 2,5 MoCA ≥ 21	<i>Mobility Lab System</i> , iTUG, iWalk, <i>iWalk Calculating</i> , <i>iWalk crossing</i> , MoCA, D2, CVLT, RWT	Sin seguimiento
San Martín (2020) [44]	Ensayo controlado aleatorizado simple ciego	n = 40	H&Y I a III MMSE > 25	PDQ-39, FAB, TMT, técnicas instrumentales biomecánicas	8 semanas
Silva et al (2021) [45]	Ensayo controlado aleatorizado	n = 10	H&Y II y III Criterio cognitivo clínico: TMT	6MW, TMT índice de Katz, FES	Sin seguimiento
Yun et al (2023) [46]	Factibilidad prospectivo unicéntrico	n = 12	H&Ym 2-3 MMSE ≥ 20	TUG, Porcentaje de interferencia de DT en TUG, BBD, UPDRS, Stroop, TMT, <i>Digit span</i>	Sin seguimiento

6 MWT: 6-min walk test; BBD: Berg Balance Scale; CVLT: California Verbal Learning Test; DT: doble tarea; FAB: Frontal Assessment Battery; H&Y/m: escala Hoehn and Yahr modificada; I/ADL: Instrumental/Activities of Daily Living; iTUG: Instrumented Timed Up and Go; K/MMSE: Korean/Mini-Mental State Examination; KST: Stroop test Korean version; K-TMT-e: Executive Trail Making Test Korean Version; MoCA: Montreal Cognitive Assessment; NHPT: Nine Hole Peg Test; PDQ-39: Parkinson's Disease Questionnaire-39; ROCF: Rey-Osterrieth Complex Figure; RWT: Random Word Test; SDMT: Symbol Digit Modalities Test; TMT: Trail Making Test; TUG: Timed Up and Go Test; UPDRS: Unified Parkinson's Disease Rating Scale.

es el de atención [36,38,41,44,46], seguido por las mejoras en la velocidad de procesamiento [32,40,42,45,46], las funciones ejecutivas [39,41,42], el control inhibitorio [32,36,46], el lenguaje [38,43] y las habilidades visuoespaciales [38,41].

Las áreas con menos informes de mejoras significativas fueron la memoria de corto y largo plazo [38], y la flexibilidad cognitiva [46].

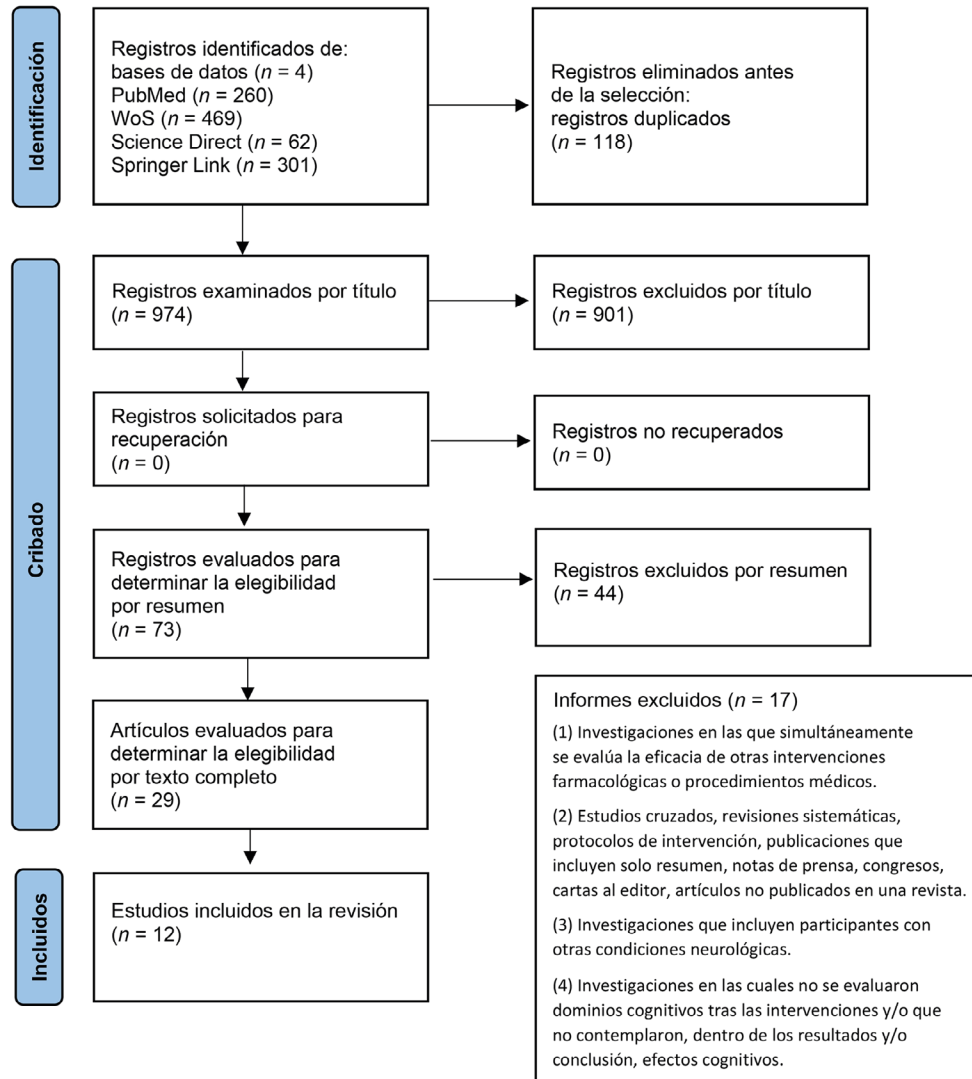
No se informó de cambios significativos en la memoria de trabajo [37,40] ni mejoras específicas

Tabla II. Síntesis de las intervenciones y resultados cognitivos.

	Intervención	Frecuencia y duración	Síntesis de resultados cognitivos
Park et al (2021) [36]	GE: entrenamiento bimanual con batería electrónica y claves musicales GC: programas regulares sin música ni cognición	3 sesiones/semana × 12 semanas 50 minutos	El GE mejoró en el control atencional, inhibitorio y las DT cognitivamente exigentes
Pereira-Pedro et al (2022) [32]	GE: bicicleta estática inteligente con tareas cognitivas GC: sólo ciclismo	2 sesiones/semana × 7 semanas 20 minutos	El GE mejoró en el control inhibitorio y la VP en un 211%
Schabrun et al (2016) [37]	GE: tDCS activa + marcha con tareas cognitivas GC: misma intervención con tDCS simulada	3 sesiones/semana × 3 semanas 60 minutos	Ambos grupos mejoraron en fluidez fonémica Sin cambios significativos en la VP ni en la memoria procedural
Caligiore et al (2019) [38]	GE: vídeos de AVD para imitación + tareas cognitivas en participantes GC: sanos, sin intervención	3 sesiones/semana × 4 semanas 45 minutos	Mejoras significativas en memoria verbal a corto y largo plazo, visuoespacial a largo plazo, aspectos atencionales y fluidez semántica
Maidan et al (2018) [39]	GE: caminata en cinta con obstáculos en RV GC: caminata en cinta rodante	3 sesiones/semana × 6 semanas 45 minutos	El GE mejoró las puntuaciones en las FFEE
Lau et al (2022) [40]	GE: caminata en cinta con obstáculos en RV GC: sin intervención	3 sesiones/semana × 4 semanas 30 minutos	El GE mejoró significativamente en la VP y en el funcionamiento cognitivo global Sin mejoras significativas en la fluidez semántica
Pelosin et al (2022) [41]	GE: caminata en cinta con obstáculos en RV GC: misma intervención en 6 semanas	3 sesiones/semana × 12 semanas 45 minutos	Ambos grupos mejoraron significativamente en el funcionamiento cognitivo global, las FFEE, las habilidades visuoespaciales y la atención
Mirelman et al (2011) [42]	GE: caminata en cinta con obstáculos en RV GC: se comparó con un GC activo histórico sin RV	3 sesiones/semana × 6 semanas 20-40 minutos	Mejora significativa en las FFEE, la VP y la atención
Schaeffer et al (2019) [43]	GE: <i>exergame</i> de caminata basado en Microsoft Kinect GC: sanos con la misma intervención	3 sesiones/semana × 6 semanas 45 minutos	Ambos grupos mejoraron significativamente en la fluidez semántica. Mejor rendimiento cognitivo en la atención
San Martín (2020) [44]	GE: caminata que comienza con ST, pero finaliza con DT GC: marcha ST	2 sesiones/semana × 10 semanas 60 minutos	Sin cambios significativos en el rendimiento en las FFEE, aunque el GE mejoró el rendimiento en las tareas ejecutivas
Silva et al (2021) [45]	GE: caminata sobre números y formas, basada en el TMT GC: Fisioterapia convencional	2 sesiones/semana × 8 semanas 60 minutos	El GE mostró mejoras en la VP
Yun et al (2023) [46]	GE: <i>exergame</i> de boxeo en RV tipo <i>Go/No go</i> GC: sin intervención	2-3 sesiones/semana 10 sesiones totales 30 minutos	Mejora significativa en atención, la VP, la flexibilidad cognitiva y el control inhibitorio, medidos por Stroop Sin cambios significativos en el TMT ni <i>Digit Span</i>

AVD: actividades de la vida diaria; DT: doble tarea; FFEE: funciones ejecutivas; GE: grupo experimental; GC: grupo control; RV: realidad virtual; ST: tarea única; tDCS: estimulación transcraneal por corriente directa; TMT: *Trail Making Test*; VP: velocidad de procesamiento.

Figura 2. Identificación de estudios a través de bases de datos y registros, de acuerdo a los criterios de [33].



en el lenguaje [40]. Por último, Yun et al [46] informaron de la ausencia de cambios en el rendimiento de los participantes en las evaluaciones de *Trail Making Test* y en la prueba de *Digit Span*.

Discusión

La investigación sobre doble tarea en la EP ha estado enfocada al análisis del deterioro motor, dejando en segundo plano la esfera cognitiva. En general, las intervenciones revisadas se ajustan al perfil de de-

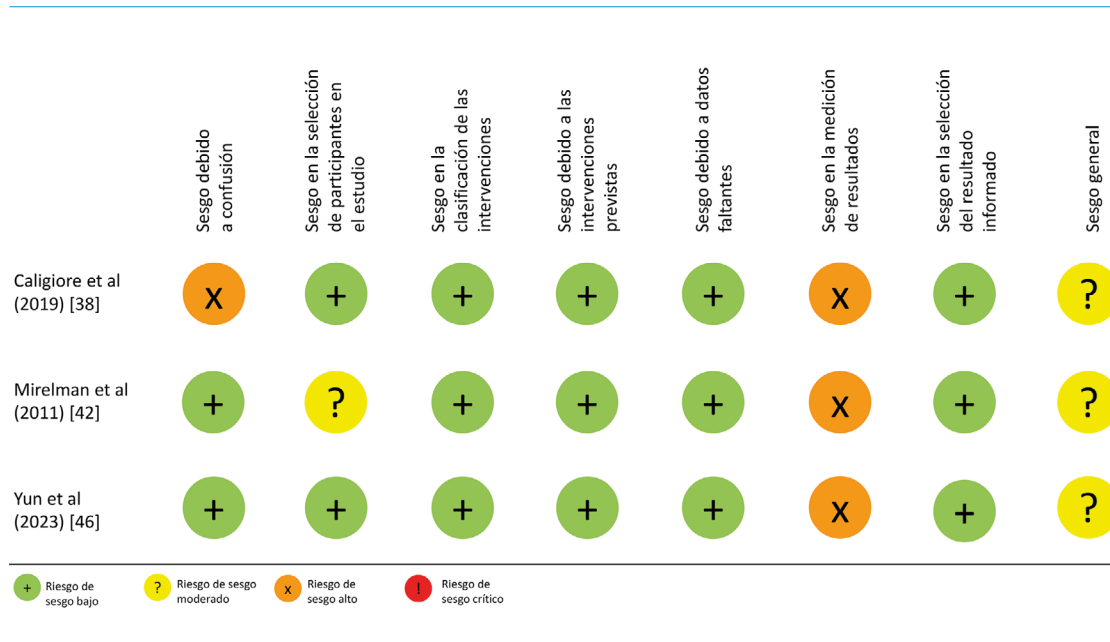
terioro frontosubcortical en la EP, y se obtienen resultados variables en cuanto a su impacto. Aunque las habilidades visoespaciales son un aspecto característico del deterioro cognitivo en la EP, solo Caligiore et al [38] abordaron su evaluación e intervención. Las investigaciones revisadas muestran mejoras significativas en los dominios atencionales y ejecutivos, así como efectos positivos en la velocidad de procesamiento, y la memoria verbal y visoespacial.

En relación con la información recopilada, se evidencia una tendencia hacia el entrenamiento de

Tabla III. Calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión según la escala PEDro.

	Park et al (2021) [36]	Pereira-Pedro et al (2022) [32]	Schabrun et al (2016) [37]	Maidan et al (2018) [39]	Lau et al (2022) [40]	Pelosin et al (2022) [41]	Schaeffer et al (2019) [43]	San Martín et al (2020) [44]	Silva et al (2021) [45]
Criterios de selección especificados	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sujetos asignados al azar	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Asignación oculta	1	1	1	1	1	0	0	1	0
Similitud de los indicadores pronósticos	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Sujetos cegados	0	1	1	0	0	1	0	0	0
Terapeutas cegados	0	1	1	0	1	0	0	1	0
Evaluadores cegados	1	1	1	1	1	1	0	1	0
Medidas de resultados	0	1	1	1	1	0	1	0	1
Presentación de resultados	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Comparaciones estadísticas informadas	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Medidas puntuales y de variabilidad	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Puntuación total	7	11	10	9	9	7	5	8	6

Figura 3. Artículos evaluados por ROBINS-I.



caminata y a la inclusión de elementos cognitivos en intervenciones de doble tarea. Los estudios con realidad virtual y *exergames* se toleraron bien, sin evidenciar efectos adversos. Se podría inferir que los programas que utilizan realidad virtual pueden lograr mejores resultados en habilidades cognitivas; no obstante, la diversidad en las aproximaciones dificulta realizar declaraciones categóricas acerca de su superioridad.

El tiempo de intervención, la duración y la frecuencia de las sesiones variaron considerablemente. Sólo un estudio [41] logró obtener más información sobre cómo el tiempo de intervención influye en la sostenibilidad del impacto cognitivo. La variabilidad en el seguimiento también dificulta determinar los efectos a largo plazo.

En la bibliografía científica, la velocidad de la marcha dual se relaciona con mayor conectividad en regiones motoras y prefrontales [47]; además, el entrenamiento de marcha dual beneficia la cognición en personas mayores sanas y con condiciones neurodegenerativas, aunque existe incertidumbre respecto a su impacto cognitivo en individuos con EP [24]. Algunos refieren que la doble tarea es eficaz para mejorar el deterioro cognitivo y la marcha en personas con EP [48], mientras que otros concluyen que las mejoras cognitivas son débiles [24].

En relación con las limitaciones de la evidencia incluida, resalta la escasez de estudios sobre los beneficios de los entrenamientos duales en el funcionamiento cognitivo en la EP, observación coincidente con lo señalado en otras investigaciones [24,47,49].

Es importante señalar que varios estudios revisados no evaluaron todos los procesos cognitivos abordados en la intervención. Además, en los estudios en que los resultados cognitivos son secundarios, la evaluación presenta limitaciones, como el número reducido de pruebas o que se basa en una única prueba para extrapolar resultados.

La frecuencia de informes de cambios significativos en los distintos procesos cognitivos está determinada por la frecuencia con la que dichos procesos se evaluaron o intervinieron en los diferentes estudios. Se debe tener en consideración que, al ser ésta una revisión sistemática, no se realizaron análisis estadísticos para determinar el tamaño del efecto.

La variabilidad en la terminología de los procesos cognitivos dificulta la comparación y generalización de los resultados, debido a que algunos estudios separan funciones ejecutivas, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y control inhibitorio, a pesar de su interrelación. Se requiere estandarizar las metodologías de los programas, su duración y

frecuencia. Se recomienda llevar a cabo investigaciones que evalúen resultados a largo plazo, preferiblemente mediante ensayos controlados aleatorizados con poblaciones representativas.

Finalmente, es importante destacar que este estudio se basó únicamente en artículos de acceso abierto. Esta decisión podría constituir una limitación de la información incluida.

En conclusión, los resultados de las intervenciones cognitivas en doble tarea son mayoritariamente positivos. Sin embargo, la diversidad en los métodos y mediciones utilizados en los estudios puede influir en los resultados observados. Son necesarios más estudios sobre el impacto de la doble tarea en la cognición y las metodologías terapéuticas efectivas para la intervención cognitiva específica en personas con EP. En esta misma línea, se sugiere la realización de metaanálisis para mejorar la comprensión del tema y respaldar decisiones clínicas o de política basadas en la evidencia.

Bibliografía

1. Rocca WA. The burden of Parkinson's disease: a worldwide perspective. *Lancet Neurol* 2018; 17: 928-9.
2. Vial F, Delgado I, Idiaquez JF, Canals F, Chana-Cuevas P. Epidemiology of Parkinson's Disease in Chile. *Neuroepidemiology* 2021; 55: 393-7.
3. Leiva AM, Martínez-Sanguinetti MA, Troncoso-Pantoja C, Nazar G, Petermann-Rocha F, Celis-Morales C. Chile lidera el ranking latinoamericano de prevalencia de enfermedad de Parkinson. *Rev Med Chil* 2019; 147: 535-6.
4. Martínez-Fernández R, Gasca-Salas C, Sánchez-Ferro Á, Ángel Obeso J. Actualización en la enfermedad de Parkinson. *Revista Médica Clínica Las Condes* 2016; 27: 363-79.
5. Hayes MT. Parkinson's disease and parkinsonism. *Am J Med* 2019; 132: 802-7.
6. Emre M, Aarsland D, Brown R, Burn DJ, Duyckaerts C, Mizuno Y, et al. Clinical diagnostic criteria for dementia associated with Parkinson's disease. *Mov Disord* 2007; 22: 1689-707.
7. Rodríguez-Ferreiro J, Menéndez M, Ribacoba R, Cuetos F. Action naming is impaired in Parkinson disease patients. *Neuropsychologia* 2009; 47: 3271-4.
8. Muñoz-Ospina BE, Orozco-Vélez JL. Espectro clínico y tratamiento del trastorno cognoscitivo y demencia asociada a la enfermedad de Parkinson. *Acta Neurológica Colombiana* 2019; 35 (Supl 1): S33-46.
9. Blauwendraat C, Nalls MA, Singleton AB. The genetic architecture of Parkinson's disease. *Lancet Neurol* 2020; 19: 170-8.
10. Blandini F, Nappi G, Tassorelli C, Martignoni E. Functional changes of the basal ganglia circuitry in Parkinson's disease. *Prog Neurobiol* 2000; 62: 63-88.
11. Wu T, Hallett M, Chan P. Motor automaticity in Parkinson's disease. *Neurobiol Dis* 2015; 82: 226-34.
12. Malouin F, Richards CL, Jackson PL, Dumas F, Doyon J. Brain activations during motor imagery of locomotor-related tasks: A PET study. *Hum Brain Mapp* 2003; 19: 47-62.
13. Al-Yahya E, Dawes H, Smith L, Dennis A, Howells K, Cockburn J. Cognitive motor interference while walking: a systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev* 2011; 35: 715-28.

14. Ohsugi H, Ohgi S, Shigemori K, Schneider EB. Differences in dual-task performance and prefrontal cortex activation between younger and older adults. *BMC Neurosci* 2013; 14.
15. de Souza-Fortaleza AC, Mancini M, Carlson-Kuhta P, King LA, Nutt JG, Chagas EF, et al. Dual task interference on postural sway, postural transitions and gait in people with Parkinson's disease and freezing of gait. *Gait Posture* 2017; 56: 76-81.
16. Plotnik M, Dagan Y, Gurevich T, Giladi N, Hausdorff JM. Effects of cognitive function on gait and dual tasking abilities in patients with Parkinson's disease suffering from motor response fluctuations. *Exp Brain Res* 2011; 208: 169-79.
17. Salazar RD, Ren X, Ellis TD, Toralf N, Barthelemy OJ, Neergarder S, et al. Dual tasking in Parkinson's disease: Cognitive consequences while walking. *Neuropsychology* 2017; 31: 613-23.
18. Silsupadol P, Siu KC, Shumway-Cook A, Woollacott MH. Training of balance under single- and dual-task conditions in older adults with balance impairment. *Phys Ther* 2006; 86: 269-81.
19. Hofheinz M, Mibs M, Elsner B. Dual task training for improving balance and gait in people with stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 2016: CD012403.
20. Esmaili-Bijarsari S. A current view on dual-task paradigms and their limitations to capture cognitive load. *Front Psychol* 2021; 12: 648586.
21. Brünken R, Steinbacher S, Plass JL, Leutner D. Assessment of cognitive load in multimedia learning using dual-task methodology. *Exp Psychol* 2002; 49: 109-19.
22. Klepsch M, Schmitz F, Seufert T. Development and validation of two instruments measuring intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Front Psychol* 2017; 8: 1997.
23. Fok P, Farrell M, McMeeken J. The effect of dividing attention between walking and auxiliary tasks in people with Parkinson's disease. *Hum Mov Sci* 2012; 31: 236-46.
24. Xiao Y, Yang T, Shang H. The impact of motor-cognitive dual-task training on physical and cognitive functions in Parkinson's disease. *Brain Sci* 2023; 13: 437.
25. Mendel T, Barbosa WO, Sasaki AC. Dual task training as a therapeutic strategy in neurologic physical therapy: a literature review. *Acta Fisiátrica* 2015; 22: 206-11.
26. Aarsland D, Brønnick K, Larsen JP, Tysnes OB, Alves G. Cognitive impairment in incident, untreated parkinson disease: the Norwegian Parkwest study. *Neurology* 2009; 72: 1121-6.
27. Emre M, Tsolaki M, Bonuccelli U, Destée A, Tolosa E, Kutzelnigg A, et al. Memantine for patients with Parkinson's disease dementia or dementia with Lewy bodies: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet Neurol* 2010; 9: 969-77.
28. Horstink M, Tolosa E, Bonuccelli U, Deuschl G, Friedman A, Kanovsky P, et al. Review of the therapeutic management of Parkinson's disease. Report of a joint task force of the European Federation of Neurological Societies (EFNS) and the Movement Disorder Society-European Section (MDS-ES). Part II: Late (complicated) Parkinson's disease. *Eur J Neurol* 2006; 13: 1170-85.
29. Leroi I, Overshott R, Byrne EJ, Daniel E, Burns A. Randomized controlled trial of memantine in Dementia associated with Parkinson's disease. *Mov Disord* 2009; 24: 1217-21.
30. Rolinski M, Fox C, Maidment I, Mcshane R. Cholinesterase inhibitors for dementia with Lewy bodies, Parkinson's disease dementia and cognitive impairment in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2012; 14: CD006504.
31. Orgeta V, McDonald KR, Poliakoff E, Hindle JV, Clare L, Leroi I. Cognitive training interventions for dementia and mild cognitive impairment in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; 2020: CD011961.
32. Pereira-Pedro KP, de Oliveira IM, Mollinedo-Cardalda I, Cancela-Carral JM. Effects of cycling dual-task on cognitive and physical function in Parkinson's disease: a randomized double-blind pilot study. *Int J Environ Res Public Health* 2022; 19: 7847.
33. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021; 29: 372.
34. PEDro. PEDro Scale. 2017. URL: pedro.org.au/spanish/resourcespedro-scale/. Fecha última consulta: 20.11.2023.
35. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ* 2016; 355: i4919.
36. Park JK, Kim SJ. Dual-task-based drum playing with rhythmic cueing on motor and attention control in patients with Parkinson's disease: a preliminary randomized study. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18: 10095.
37. Schabrun SM, Lamont RM, Brauer SG. Transcranial direct current stimulation to enhance dual-task gait training in Parkinson's disease: a pilot RCT. *PLoS One* 2016; 11: e0158497.
38. Caligiore D, Mustile M, Fineschi A, Romano L, Piras F, Assogna F, et al. Action observation with dual task for improving cognitive abilities in Parkinson's disease: a pilot study. *Front Syst Neurosci* 2019; 13: 7.
39. Maidan I, Nieuwhof F, Bernad-Elazari H, Bloem BR, Giladi N, Hausdorff JM, et al. Evidence for differential effects of 2 forms of exercise on prefrontal plasticity during walking in Parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair* 2018; 32: 200-8.
40. Lau J, Regis C, Burke C, Kaleda MJ, McKenna R, Muratori LM. Immersive Technology for Cognitive-Motor Training in Parkinson's Disease. *Front Hum Neurosci* 2022; 16: 863930.
41. Pelosin E, Ponte C, Putzolu M, Lagravinese G, Hausdorff JM, Nieuwboer A, et al. Motor-cognitive treadmill training with virtual reality in Parkinson's disease: the effect of training duration. *Front Aging Neurosci* 2022; 13: 753381.
42. Mirelman A, Maidan I, Herman T, Deutsch JE, Giladi N, Hausdorff JM. Virtual reality for gait training: can it induce motor learning to enhance complex walking and reduce fall risk in patients with Parkinson's disease? *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011; 66: 234-40.
43. Schaeffer E, Busch JH, Roeben B, Otterbein S, Saraykin P, Leks E, et al. Effects of exergaming on attentional deficits and dual-tasking in Parkinson's disease. *Front Neurol* 2019; 10: 646.
44. San Martín-Valenzuela C, Moscardó LD, López-Pascual J, Serra-Añó P, Tomás JM. Effects of dual-task group training on gait, cognitive executive function, and quality of life in people with Parkinson disease: results of randomized controlled DUALGAIT trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2020; 101: 1849-56.
45. Silva RN, Afonso SV, Felipe LR, Oliveira RA, Patrizzi-Martins LJ, Pascucci-Sande de Souza LA. Dual-task intervention based on trail making test: Effects on Parkinson's disease. *J Bodyw Mov Ther* 2021; 27: 628-33.
46. Yun SJ, Hyun SE, Oh BM, Seo HG. Fully immersive virtual reality exergames with dual-task components for patients with Parkinson's disease: a feasibility study. *J Neuroeng Rehabil* 2023; 20: 92.
47. Yuan J, Blumen HM, Verghese J, Holtzer R. Functional connectivity associated with gait velocity during walking and walking-while-talking in aging: a resting-state fMRI study. *Hum Brain Mapp* 2015; 36: 1484-93.
48. Zheng Y, Meng Z, Zhi X, Liang Z. Dual-task training to improve cognitive impairment and walking function in Parkinson's disease patients: a brief review. *Sports Med Health Sci* 2021; 3: 202-6.
49. Johansson H, Folkerts AK, Hammarström I, Kalbe E, Leavy B. Effects of motor-cognitive training on dual-task performance in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol* 2023; 270: 2890-907.

Effects on cognitive processes of dual-task training in people with Parkinson's disease: a systematic review

Introduction. Dual-tasking is a non-pharmacological intervention in people with neurodegenerative conditions, and is used in Parkinson's disease (PD), primarily to enhance motor performance. The aim of this review is to compile the current evidence on how dual-task training affects cognitive processes in people with PD.

Material and methods. A systematic review was undertaken, applying PRISMA guidelines, which included articles obtained from the PubMed, Web of Science, Science Direct and Springer Link databases. Methodological quality was assessed using PEDro and ROBINS-I.

Results. Twelve articles met the inclusion and exclusion criteria: nine of them were randomized controlled trials, and the remaining three were non-randomized studies. Improvements in attention and executive functions were identified, although the diversity of approaches and duration means that reaching definitive conclusions is difficult.

Conclusions. Increased research and standardized intervention programmes are essential. Longitudinal and randomized controlled studies in representative samples which provide conclusions that are applicable to other contexts are also important.

Key words. Attention. Dual task. Cognitive-motor training. Executive functions. Parkinson's disease. Systematic review.