FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL
CARRERA: KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

DIRECTOR DE CARRERA

LIC. DIEGO CASTAGNARO

NOMBRE Y APELLIDO:

CHAZARRETA MAURICIO GABRIEL

TUTOR:

LIC. NAHUEL CASTRO

FECHA DE PRESENTACIÓN

28/08/2026

FECHA DE DEFENSA DE TRABAJO FINAL:

28/08/2026

TÍTULO DEL TRABAJO: Efectividad de las señales auditivas y visuales en la reducción del freezing de la marcha en personas con enfermedad de Parkinson: revisión bibliográfica

SEDE:

LA RIOJA CAPITAL

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

FUNDACIÓN H. BARCELÓ

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

PÁGINA DE APROBACIÓN

EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

Calificación.....

DEFENSA ORAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Calificación.....

TRIBUNAL EXAMINADOR

....

Agradecimientos

A mis padres, por su amor incondicional, el esfuerzo realizado para brindarme siempre lo mejor y por haber confiado en mí durante toda mi carrera. Gracias por acompañarme en cada paso, por nunca presionarme ante las dificultades o los tropiezos, por enseñarme que un mal resultado no define el camino y por recordarme siempre que lo importante era seguir adelante y no rendirme. Su apoyo, comprensión y confianza fueron fundamentales para alcanzar este objetivo.

A mis hermanos, por el amor y el cariño que siempre me brindaron. Gracias por esperarme con tanta ilusión cada vez que regresaba a casa, por demostrarme cuánto me extrañaban y por recordarme, con cada abrazo, que siempre tenía un lugar al cual volver. Ese afecto fue un impulso invaluable para continuar este camino.

A mi pareja, a quien esta carrera me dio la oportunidad de conocer y con quien tuve la fortuna de compartir estos cinco años de camino. Gracias por acompañarme incondicionalmente en cada etapa, por las interminables noches de estudio, por cada palabra de aliento cuando sentíamos que no íbamos a poder y por demostrarme, día tras día, que nunca estuve solo. Tu apoyo fue fundamental durante toda mi formación, Gracias por creer siempre en mí, por impulsarme a dar lo mejor de mí y por ser una de las personas más importantes y especiales de mi vida. Este logro también lleva una parte de vos.

A mis abuelos, por su amor, sus enseñanzas y el cariño que siempre me brindaron. A quienes hoy me acompañan, gracias por estar siempre presentes; y a mi abuela, que hoy me cuida desde el cielo, sé que también forma parte de este logro.

A mis amigos, por haber estado presentes en cada etapa de esta carrera. Gracias por las noches de estudio compartidas, por las palabras de aliento, por la ayuda incondicional y por las interminables horas de risas que hicieron este camino mucho más llevadero.

Tabla de contenido

Resumen 5

Abstract 6

Introducción 7

Planteamiento del Problema 7

Justificación 8

Marco Teórico 8

- **Enfermedad de Parkinson** 8
- **Manifestaciones Clínicas: Signos y síntomas motores y no motores** 10
  - **Síntomas no Motores** 13
- **Marcha Humana Normal** 14
  - **Parámetros y estudio de la marcha** 14
- **Características de la Marcha en la enfermedad de Parkinson** 15
- **Freezing de la marcha (FOG)** 17
- **Pistas auditivas y visuales (cueing)** 20
- **Rol Kinésico** 23
- **Estado del arte** 24

Hipótesis 25

Objetivos 25

Metodología 26

Análisis de datos 29

Discusión 36

Conclusión 38

Referencias Bibliográficas 39

Resumen

Introducción: La enfermedad de Parkinson es la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente y se caracteriza por síntomas motores progresivos que afectan la movilidad y la calidad de vida. Entre ellos, el bloqueo de la marcha (*Freezing of Gait*, FOG) constituye una de las alteraciones más incapacitantes. En este contexto, las pistas auditivas y visuales representan una estrategia terapéutica utilizada para mejorar la marcha mediante estímulos externos. **Hipótesis:** Las pistas auditivas y visuales son efectivas para disminuir los episodios de *freezing* de la marcha en personas con enfermedad de Parkinson. **Objetivos:** Confirmar la efectividad de las pistas auditivas y visuales dentro del abordaje kinésico neurorehabilitador en personas con enfermedad de Parkinson que presentan *freezing* de la marcha. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica de enfoque cualitativo-descriptivo, con diseño documental y no experimental. Se analizaron 16 artículos científicos obtenidos de PubMed, SciELO y Google Scholar, seleccionados según criterios de inclusión relacionados con el uso de estrategias de *cueing* en personas con enfermedad de Parkinson. **Resultados:** La mayoría de los estudios evidenció una disminución de los episodios de *freezing* y mejoras en los parámetros de la marcha. Las señales visuales fueron las estrategias más utilizadas, principalmente mediante láser y líneas transversales. De los 16 estudios analizados, 11 presentaron resultados positivos, 2 mostraron mejorías leves o moderadas y 3 no evidenciaron beneficios significativos. **Conclusión:** La evidencia científica analizada confirma la efectividad de las pistas auditivas y visuales como complemento del tratamiento kinésico neurorehabilitador para disminuir el *freezing* de la marcha en personas con enfermedad de Parkinson, aceptándose la hipótesis planteada. Sin embargo, la reducción del *freezing* no implica necesariamente una mejoría de los parámetros de la marcha, por lo que ambos aspectos deben evaluarse de forma independiente.

Palabras clave: Enfermedad de Parkinson; *freezing* de la marcha; *cueing*; señales auditivas; señales visuales; rehabilitación.

Abstract

Introduction: Parkinson's disease is the second most common neurodegenerative disorder and is characterized by progressive motor symptoms that affect mobility and quality of life. Among these symptoms, Freezing of Gait (FOG) is one of the most disabling gait disturbances. In this context, auditory and visual cues represent therapeutic strategies used to improve gait through external stimuli. **Hypothesis:** Auditory and visual cues are effective in reducing episodes of freezing of gait in individuals with Parkinson's disease. **Objective:** To confirm the effectiveness of auditory and visual cues as part of neurorehabilitation-based physical therapy in individuals with Parkinson's disease who experience freezing of gait. **Methodology:** A qualitative-descriptive literature review with a documentary, non-experimental design was conducted. Sixteen scientific articles retrieved from PubMed, SciELO, and Google Scholar were analyzed according to inclusion criteria related to the use of cueing strategies in individuals with Parkinson's disease. **Results:** Most studies reported a reduction in freezing episodes and improvements in gait parameters. Visual cues were the most frequently used interventions, mainly through laser projection and transverse lines. Of the 16 studies analyzed, 11 reported positive outcomes, 2 showed mild or moderate improvements, and 3 found no significant benefits. **Conclusion:** The scientific evidence analyzed confirms the effectiveness of auditory and visual cues as complementary strategies within neurorehabilitation-based physical therapy to reduce freezing of gait in individuals with Parkinson's disease, supporting the proposed hypothesis. However, a reduction in freezing episodes does not necessarily imply an improvement in gait parameters; therefore, both outcomes should be assessed independently.

Keywords: Parkinson's disease; freezing of gait; cueing; auditory cues; visual cues; rehabilitation.

Introducción

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo complejo que aparece en la edad adulta y constituye la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente, después de la enfermedad de Alzheimer (Martínez-Fernández et al., 2016).

La enfermedad de Parkinson es un trastorno progresivo cuyos síntomas motores empeoran con el tiempo, afectando el bienestar y la calidad de vida de las personas (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2023).

Los déficits de la marcha se encuentran entre los más debilitantes para las personas con Enfermedad de Parkinson y conducen a una disminución de la movilidad y un mayor riesgo de caídas.

El bloqueo de la marcha (*Freezing of Gait,* FOG) es una alteración que dificulta el inicio o la continuidad de la locomoción voluntaria y afecta a más de un tercio de las personas con enfermedad de Parkinson (Horin et al., 2020).

Debido al impacto funcional de esta alteración, distintas estrategias de rehabilitación han sido utilizadas para favorecer el control de la marcha, destacándose las pistas auditivas y visuales como herramientas terapéuticas capaces de mejorar el movimiento mediante estímulos externos.

Planteamiento del Problema

El bloqueo de la marcha (Freezing of Gait, FOG) es una alteración frecuente e incapacitante de la marcha en la enfermedad de Parkinson que compromete la independencia funcional, deteriora la calidad de vida y aumenta el riesgo de caídas (Gao et al., 2020). En el ámbito de la neurorrehabilitación, distintas estrategias terapéuticas han sido utilizadas para disminuir los episodios de bloqueo de la marcha, destacándose las pistas auditivas y visuales como herramientas que favorecen el control motor mediante estímulos externos. Sin embargo, aún existe variabilidad en la evidencia científica respecto a la efectividad de estas estrategias

sobre la reducción de esta alteración. Por lo tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la efectividad de las pistas auditivas y visuales en la reducción del bloqueo de la marcha en personas con enfermedad de Parkinson?

Justificación

Debido al impacto funcional que el bloqueo de la marcha genera sobre la movilidad y la independencia de las personas con enfermedad de Parkinson, resulta pertinente realizar una revisión bibliográfica que permita analizar y sintetizar los estudios existentes sobre el uso de pistas auditivas y visuales en el abordaje de esta alteración.

La presente investigación busca aportar fundamentos científicos que contribuyan al abordaje kinésico neurorehabilitador, favoreciendo el conocimiento de estrategias terapéuticas utilizadas para el manejo funcional del freezing de la marcha.

Marco Teórico

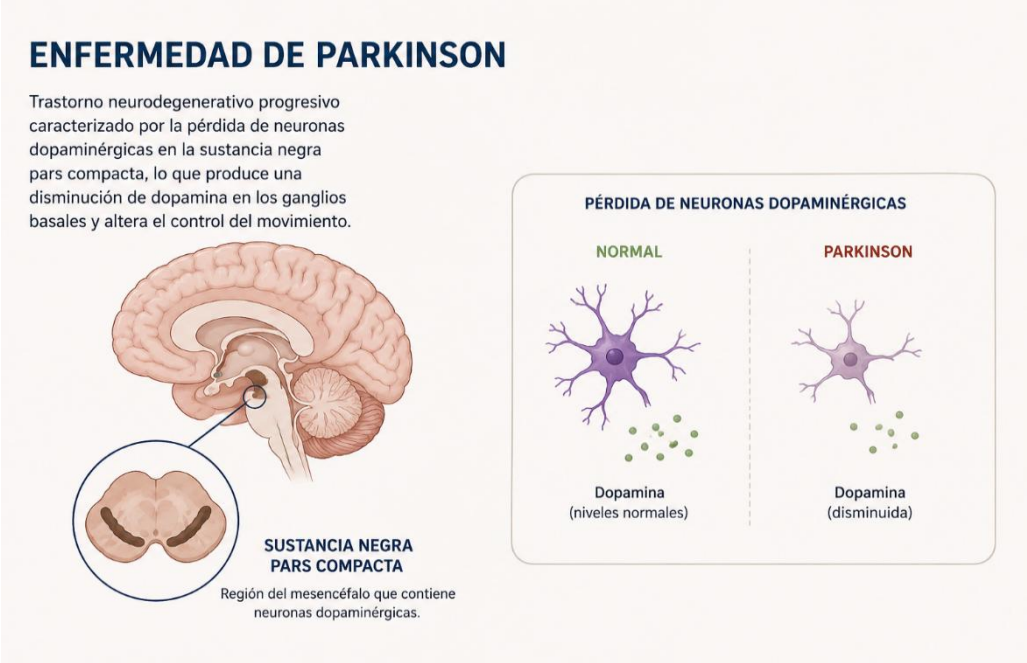
Enfermedad de Parkinson

La enfermedad de Parkinson (EP) se consolida como un trastorno neurodegenerativo de alta complejidad que se manifiesta predominantemente durante la etapa adulta. En el espectro clínico y epidemiológico, esta patología representa la segunda condición neurodegenerativa con mayor incidencia a nivel global, ubicándose únicamente por detrás de la demencia tipo Alzheimer (Martínez-Fernández et al., 2016).

Anatomopatología:

En el plano anatomopatológico, la afección se distingue por la pérdida progresiva de neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra pars compacta del mesencéfalo (**Figura 1**) y la acumulación anómala de cuerpos de Lewy (compuestos por proteína alfa-sinucleína). Este detrimento celular provoca una denervación dopaminérgica hacia el núcleo estriado, lo que altera el funcionamiento normal de los ganglios basales y desencadena los principales síntomas motores del trastorno (Martínez-Fernández et al., 2016).

Figura 1. *Representación de la degeneración dopaminérgica en la vía nigroestriada en la enfermedad de Parkinson*



Notas: Imagen esquemática del encéfalo en corte sagital con ampliación del mesencéfalo, donde se observa la sustancia negra pars compacta. Se representa la pérdida progresiva de neuronas dopaminérgicas característica de la enfermedad de Parkinson, la cual contribuye al déficit de dopamina en la vía nigroestriada. Imagen Generada con ChatGPT (OpenAI, 2026)

Epidemiologia y Etiología

La EP se cataloga como una patología multifactorial originada por la interacción de elementos ambientales y genéticos, situándose la edad como el factor de riesgo de mayor relevancia, con un inicio promedio a los 60 años. De este modo, la incidencia del trastorno se eleva progresivamente con el envejecimiento, alcanzando una tasa de 93.1 casos por cada 100,000 personas-año en individuos de entre 70 y 79 años. Asimismo, se identifican notables diferencias geográficas y culturales, registrándose una prevalencia significativamente superior en regiones de Europa, Norteamérica y Sudamérica en comparación con las poblaciones de África, Asia y países árabes (Kouli et al., 2018).

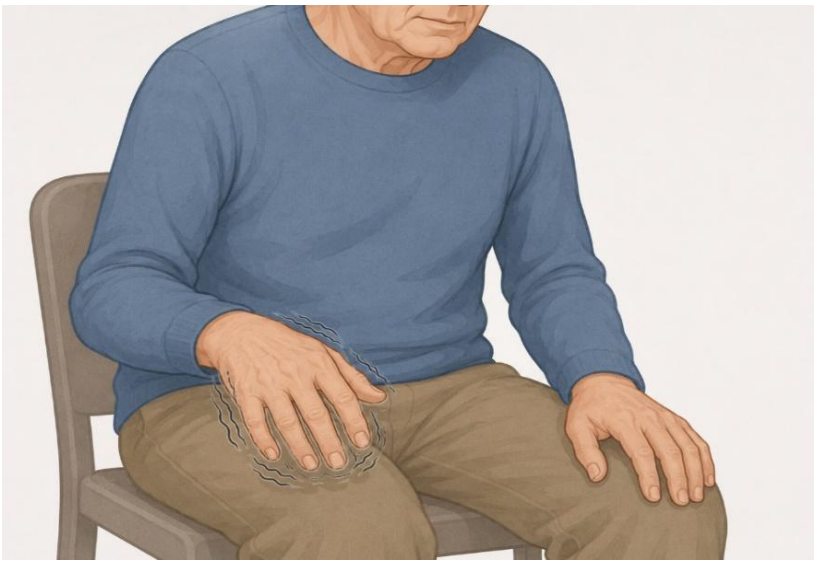
En la Argentina, si bien no hay cifras oficiales, se calcula que cerca de 100 mil personas conviven con esta enfermedad. (Ministerio de Salud de la Nación, 2021).

Manifestaciones Clínicas: Signos y síntomas motores y no motores

Temblor

Aunque el temblor constituye una de las manifestaciones clínicas más emblemáticas y habituales del Parkinson, presentándose al inicio del cuadro en cerca del 75 % de los pacientes, su comportamiento clínico exhibe una notable variabilidad. El signo clásico se define como un temblor en reposo con una frecuencia de 4 a 7 Hz, de naturaleza predominantemente asimétrica, que se interrumpe temporalmente al ejecutar un movimiento voluntario, siendo este el único tipo considerado como criterio diagnóstico positivo para la patología. (**Figura 2**) No obstante, el temblor de acción —ya sea de forma aislada o combinado con el de reposo— se manifiesta con alta frecuencia en el curso de la enfermedad, registrando una prevalencia que alcanza hasta el 92 % de los casos clínicos (Gironell et al., 2018).

Figura 2. *Temblor en reposo en la enfermedad de Parkinson.*



Notas: Representación del temblor en reposo en miembro superior característico de la enfermedad de Parkinson. Imagen generada con ChatGPT (OpenAI, 2026)

Rigidez

De acuerdo con los lineamientos clínicos vigentes de la Sociedad Internacional de Parkinson y Trastornos del Movimiento, la rigidez constituye uno de los signos motores cardinales que, en combinación con la bradicinesia, resulta indispensable para el diagnóstico formal de la enfermedad. (**Figura 3**) Clínicamente, esta manifestación se describe como un incremento uniforme del tono muscular que se presenta de forma independiente a la velocidad del movimiento; para su evaluación, el examinador realiza un estiramiento pasivo en articulaciones específicas con el fin de cuantificar dicha resistencia (Asci et al., 2023).

Figura 3. *Representación de la rigidez en la enfermedad de Parkinson.*



Notas: Imagen donde se observa la rigidez del paciente con enfermedad de Parkinson en el momento de ser evaluado con un movimiento pasivo. Imagen generada con ChatGPT (OpenAI, 2026)

Acinesia

La acinesia es uno de los signos más incapacitantes de la enfermedad de Parkinson, ya que produce dificultad para iniciar y realizar movimientos de manera rápida y coordinada. Al comienzo suele afectar movimientos finos, como la escritura, pero con la progresión de la enfermedad puede comprometer distintos grupos musculares y generar limitaciones en

actividades cotidianas, como levantarse de una silla o movilizarse en la cama. También puede manifestarse mediante hipomimia, hipofonía y alteraciones del habla

Alteración de la marcha e inestabilidad postural

Una de las manifestaciones iniciales del Parkinson se observa en la deambulación a través de la reducción simétrica o asimétrica del braceo. Conforme avanza el cuadro clínico, la marcha se ralentiza notablemente y se caracteriza por pasos cortos y el arrastre de los pies. En etapas más avanzadas se manifiesta la «festinación», un fenómeno donde el paciente ejecuta pasos cada vez más veloces y breves, perdiendo la capacidad de detenerse de forma voluntaria. Asimismo, suelen presentarse episodios de bloqueo o «congelación» del movimiento, recurrentes al iniciar la marcha, realizar giros o atravesar espacios reducidos. Finalmente, la alteración de la marcha converge con la inestabilidad postural, considerándose el último signo cardinal en consolidarse y el que exhibe menor respuesta a la terapia con levodopa; esto se traduce en una pérdida de los reflejos posturales que impide al individuo recuperar el equilibrio ante un desplazamiento o empuje (Pastor y Tolosa, 2001).

Figura 4. *inestabilidad postural en la marcha*



Notas: Simulación visual que ilustra la alteración del control postural dinámico y la pérdida de la base de sustentación durante la caminata. Imagen generada con ChatGPT (OpenAI, 2026)

Alteraciones orofaríngeas

En el espectro de las manifestaciones orofaríngeas, los pacientes con EP suelen desarrollar un habla de características hipocinéticas, monótonas e hipofónicas. Con la evolución de la patología, la expresión verbal muestra alteraciones en su ritmo, evidenciando desaceleraciones al final de las frases o, por el contrario, un patrón festinante y acelerado, comprometiendo la inteligibilidad del discurso en fases avanzadas. Asimismo, la sialorrea se manifiesta como consecuencia directa de una reducción en el tránsito espontáneo de la saliva hacia la faringe. Este fenómeno coexiste con la disfagia —originada por la acinesia de la musculatura faríngea—, la cual emerge típicamente en estadios tardíos y representa un factor de riesgo para el desarrollo de aspiraciones pulmonares graves. Es importante subrayar que la aparición de una disfagia severa al inicio del cuadro clínico es inusual en la EP, sugiriendo la presencia de parkinsonismos atípicos como la parálisis supranuclear progresiva (PSP) o la atrofia multisistémica (Pastor y Tolosa, 2001).

Síntomas no Motores

Evidencia científica sustancial sostiene la existencia de una fase premotora o prodrómica que antecede por años a las manifestaciones motoras típicas de la enfermedad. Esta etapa inicial cobra relevancia clínica debido a que la aparición temprana de los síntomas no motores (SNM) se vincula directamente con el avance de la patología por cuerpos de Lewy y con la degradación de las neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra. Por este motivo, la detección en fases preliminares se considera un blanco estratégico para la implementación de terapias neuroprotectoras. Entre los SNM prodrómicos más recurrentes que preceden al diagnóstico clínico convencional destacan la disfunción olfatoria, el trastorno del comportamiento del sueño REM, el estreñimiento crónico y la depresión. Asimismo, durante este período presintomático es posible identificar alteraciones visuales, disfunciones autonómicas y déficits cognitivos de carácter sutil (Lee y Koh, 2015).

Marcha Humana Normal

La marcha humana se define como un fenómeno biomecánico y fisiológico complejo que permite el desplazamiento autónomo del individuo mediante una secuencia de movimientos rítmicos. Este proceso involucra la acción coordinada del tronco y las extremidades, orientada a cumplir con tres principios fundamentales: garantizar una simetría constante, mantener la armonía en la ejecución motora y asegurar el menor gasto energético posible durante la locomoción (Muñoz Ranz, 2023).

Parámetros y estudio de la marcha

Para evaluar la marcha desde una perspectiva objetiva, se analizan variables espaciotemporales específicas. Aunque existen rangos de normalidad estandarizados, estas medidas presentan variaciones individuales condicionadas por variables intrínsecas y extrínsecas como la edad, la antropometría de la persona, el tipo de calzado y las características de la superficie (Muñoz Ranz, 2023).

Las variables fundamentales que componen este análisis clínico y sus rangos de referencia habituales se describen a continuación en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Parámetros espacio temporales de la marcha.

Parámetro	Descripción	Valores Habituales
Largo del Paso	Distancia lineal medida entre el talón del pie atrasado y el talón del pie adelantado	45 – 75 cm
Zancada	Longitud total recorrida durante un ciclo completo de la marcha (mismo pie).	Variable según talla

Ancho de paso	Separación lateral medida entre la parte posterior de ambos talones.	~ 10 cm
Velocidad	Relación entre la distancia recorrida en metros y el tiempo en minutos.	75 – 80 m/min
Cadencia	Frecuencia o cantidad de pasos completados en un minuto.	100 – 120 pasos/min
Angulo del pie	Desviación formada entre el eje longitudinal del pie y la línea de progresión.	8° – 15°

Nota. Datos adaptados de Muñoz Ranz (2023).

Características de la Marcha en la enfermedad de Parkinson

Las alteraciones de la marcha representan una de las manifestaciones motoras más frecuentes en personas con Enfermedad de Parkinson y presentan una evolución progresiva a medida que avanza la enfermedad.

El deterioro de la marcha en pacientes con EP se manifiesta como un proceso de carácter evolutivo, identificándose distintos patrones de alteración biomecánica a medida que progresa la enfermedad. En las etapas iniciales y avanzadas, el trastorno de la locomoción se caracteriza por una reducción en la amplitud del braceo, una pérdida de la fluidez o suavidad del movimiento y un incremento notable en la asimetría entre las extremidades inferiores. Asimismo, a nivel espacio-temporal, se documenta una disminución de la velocidad, acortamiento en la longitud del paso con presencia de pasos arrastrados, una prolongación del tiempo de apoyo bipodal y un aumento compensatorio de la cadencia. Con el avance de la patología, emergen signos de mayor complejidad técnica como la desfragmentación de los

giros —ejecutados de forma rígida o "en bloque"—, dificultades marcadas en el inicio de la marcha, episodios de congelación y un compromiso severo en el control postural y el equilibrio dinámico (di Biase et al., 2020).

Control motor y automatización de la marcha:

Una de las disfunciones centrales en la enfermedad de Parkinson radica en la dificultad que presentan los pacientes para ejecutar de forma automatizada aquellas habilidades motoras que ya han sido aprendidas. La automaticidad se define como la capacidad neurofisiológica de realizar movimientos recurrentes o de baja precisión sin necesidad de focalizar la atención en los detalles de su ejecución. Este proceso se consolida a través del entrenamiento continuo mediante fases secuenciales rápidas, lentas y de estabilización, permitiendo que las conductas diarias se efectúen con un consumo mínimo de recursos cognitivos y exhiban resistencia a la interferencia temporal. En los pacientes con EP, el deterioro de esta automaticidad motora constituye una característica generalizada estrechamente ligada a la bradicinesia, manifestándose a través de una reducción en la velocidad y la amplitud de los movimientos cotidianos. De este modo, incluso en los estadios tempranos de la patología, se observa un compromiso severo en acciones automáticas esenciales como la deambulación, el balanceo de los brazos, el parpadeo, la gesticulación facial, la modulación de la voz y el proceso de deglución (Wu et al., 2015).

Impacto funcional de las alteraciones de la marcha

Las alteraciones de la marcha en personas con Enfermedad de Parkinson generan un importante impacto funcional, afectando progresivamente la movilidad y la independencia en las actividades de la vida diaria.

Con la progresión de la enfermedad de Parkinson, la movilidad funcional de los pacientes experimenta un deterioro restrictivo y paulatino. Esta condición se traduce clínicamente en un déficit notable del control postural, dificultades biomecánicas al ejecutar transferencias cotidianas —como realizar las fases de sedestación o bipedestación desde una

silla— y una marcada ralentización de la función motora general. Asimismo, estas alteraciones biomecánicas provocan una pérdida de la eficiencia energética durante la deambulación, incrementando de forma significativa el gasto metabólico del individuo (Mollà-Casanova et al., 2022).

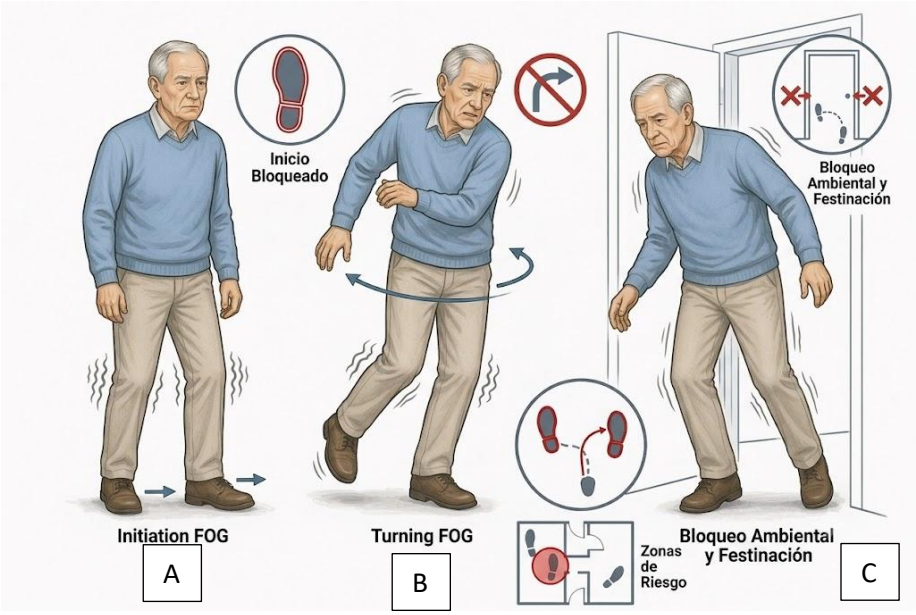
Por lo tanto, estas alteraciones pueden favorecer el miedo a caer, el aislamiento social y una mayor dependencia funcional, especialmente en etapas avanzadas de la enfermedad.

Entre las alteraciones motoras más incapacitantes relacionadas con la marcha se encuentra el bloqueo de la marcha o freezing of Gait (FOG), fenómeno caracterizado por episodios breves de incapacidad para iniciar o continuar el movimiento durante la marcha.

Freezing de la marcha (FOG)

El bloqueo de la marcha constituye una de las manifestaciones más severas y menos comprendidas en la fisiopatología de la EP debido a su alto impacto discapacitante. Este fenómeno se presenta como un trastorno clínico de naturaleza episódica, caracterizado por la imposibilidad súbita de iniciar la deambulación o ejecutar giros, agravándose ante la presencia de estímulos ambientales como los espacios estrechos. En consecuencia, dicha alteración compromete gravemente la estabilidad dinámica del paciente, incrementando exponencialmente el riesgo de sufrir caídas y mermando de forma drástica su calidad de vida (Rahimpour et al., 2021) (**Figura 5**)

Figura 5. *Manifestaciones clínicas y biomecánicas del freezing de la marcha (FOG)*



Notas: Diagrama secuencial que ilustra las fases del *freezing* de la marcha. El panel de la izquierda (A) muestra el temblor de piernas y la incapacidad de inicio (Inicio Bloqueado); el panel central (B) representa el bloqueo durante un giro; el panel derecho (C) muestra la festinación y la inmovilidad al atravesar una puerta (Bloqueo Ambiental). Se destacan las 'zonas de riesgo' que actúan como desencadenantes ambientales. Imagen generada con Gemini IA (Google, 2026)

Hipótesis sobre la fisiopatología del freezing de la marcha

El aprendizaje y la consolidación de patrones motores complejos, tales como el control postural y la marcha, dependen de la adquisición de automaticidad para reducir la demanda atencional. En individuos con EP, y de manera más acentuada en aquellos que experimentan *freezing* o congelación de la marcha (FoG), este procesamiento implícito se encuentra severamente dañado. Dicha pérdida de automaticidad fundamenta el motivo por el cual los episodios de bloqueo emergen con mayor frecuencia ante escenarios de doble tarea, como interactuar con un dispositivo móvil o mantener una conversación durante la deambulación (Nutt et al., 2011).

A nivel neurofisiológico, el FoG se postula como el resultado de una interrupción estructural en el circuito que conecta los ganglios basales con el área motora suplementaria, el cual regula los movimientos autoiniciados. Para mitigar esta disfunción, el sistema nervioso central recurre a vías compensatorias alternativas, como el circuito cerebelo-corteza premotora dorsal, el cual se activa mediante estímulos o señales externas (visuales o auditivas) para guiar el patrón de marcha. Asimismo, se teoriza una hipótesis alternativa basada en un conflicto de información o cortocircuito episódico, donde aferencias motoras, cognitivas y emocionales (límbicas) compiten simultáneamente dentro de los ganglios basales. Este fenómeno genera una inhibición masiva e instantánea sobre las áreas locomotoras del tronco encefálico, lo que desencadena el congelamiento motriz hasta que el paciente focaliza conscientemente su atención en un comportamiento específico dirigido a un objetivo para restablecer la función (Nutt et al., 2011).

Desencadenantes de episodios de Freezing de la marcha

La evidencia científica indica que las evaluaciones destinadas a examinar el fenómeno de congelación o freezing en la EP emplean diversos protocolos motores; no obstante, las tareas basadas en giros, la marcha en línea recta y la ejecución de actividades simultáneas (doble tarea) constituyen los métodos más reportados. Entre ellos, el giro —particularmente las rotaciones completas de 360 grados— se consolida como el factor desencadenante más efectivo al provocar el 28 % de los episodios observados. A este estímulo le siguen en orden de prevalencia el cruce de umbrales o puertas con un 14 %, (**Figura 5**) y las demandas de tipo simultáneo o cognitivo-motoras con un 10 %. Por consiguiente, estos hallazgos fundamentan la necesidad de incorporar rotaciones y tareas complejas tanto en la práctica clínica ambulatoria como en entornos de laboratorio para inducir y evaluar de manera confiable este síntoma (Conde et al., 2023).

Consecuencias funcionales del Freezing

El freezing o congelamiento de la marcha es mucho más que una simple interrupción al caminar; tiene un impacto directo y negativo en el día a día del paciente. Cuando ocurre este bloqueo, los pies se quedan como pegados al piso, pero el tronco del cuerpo sigue avanzando por el propio impulso de la caminata. Esto hace que la persona pierda el equilibrio de golpe y tenga un riesgo muy alto de caerse, ya que el cerebro no logra responder a tiempo para dar un paso de salvación. A largo plazo, la consecuencia más grave es el miedo constante a caerse. Este temor hace que las personas empiecen a aislarse y a moverse cada vez menos por su cuenta, lo que termina generando debilidad muscular, pérdida de la agilidad y una falta de independencia para realizar sus actividades normales.

Pistas auditivas y visuales (cueing)

Concepto de cueing

El término cueing (del inglés cue, que significa señal o indicación) hace referencia a la acción de dar una señal, pauta o indicación para que alguien realice una acción específica en un momento determinado.

Bases neurofisiológicas

El uso de estímulos externos, ya sean visuales, auditivos o sensoriales, funciona como una herramienta diseñada para mitigar las alteraciones motoras. Estas señales logran activar rutas neurológicas alternativas que esquivan los ganglios basales, la zona cerebral dañada por el Parkinson. La evidencia científica demuestra que estos estímulos optimizan la calidad de la marcha al reclutar áreas específicas que están sanas, como la corteza premotora. Así, al ofrecer un aporte sensorial extra, se facilita la planificación y la ejecución fluida del movimiento. (GaitQ, 2024).

Pistas Auditivas

las pistas auditivas son estímulos rítmicos externos basados en el ritmo o sonido que actúan como referencia temporal para la marcha, favoreciendo así la sincronización del movimiento y la regularidad del patrón locomotor.

Metrónomo: Es un dispositivo que produce una señal acústica o visual a intervalos para medir y marcar el tiempo musical, funciona como una guía de referencia constante, ayudando a los músicos a mantener un pulso uniforme y preciso al tocar. (**Figura 6**)

Figura 6. *Metronomo*



Notas: Simulación visual de una pista auditiva rítmica mediante un metrónomo mecánico que emite pulsos sonoros. Imagen generada con Gemini (Google, 2026)

Música rítmica: La música rítmica se centra en la organización de los sonidos y silencio en el tiempo, priorizando el pulso, el tempo y el compás por encima de la melodía, actúa como el motor principal de una obra.

Pitidos y clics: Son sonidos cortos y agudos producidos por acciones mecánicas. (**Figura 7**).

Figura 7. *Señales sonoras simples*



Notas: dispositivos de señales auditivas simples para regular la cadencia temporal. Imagen generada con Gemini (Google, 2026)

Pistas Visuales

Las pistas visuales son estímulos externos de carácter espacial que proporcionan referencias visuales claras para guiar la marcha.

Laser: Un láser es la proyección de una línea luminosa en el suelo que el paciente debe pisar, favoreciendo la amplitud del paso. (**Figura 8**)

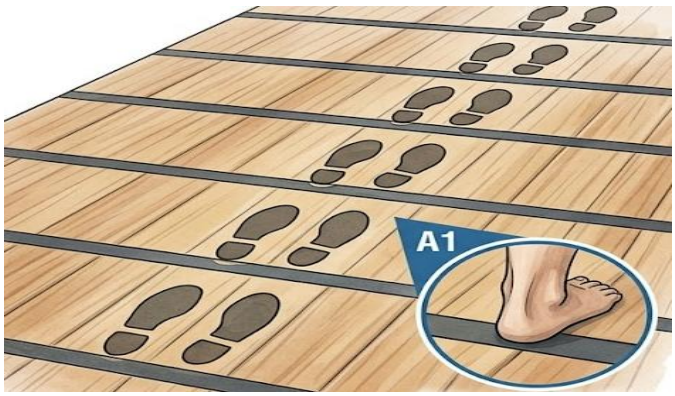
Figura 8. *Dispositivo laser.*



Nota: Dispositivo laser con el cual se generan líneas transversales sobre el suelo para que el paciente pise sobre esas líneas. Imagen generada con Gemini (Google, 2026).

Líneas Transversales: Es una marca pintada en el piso de forma perpendicular al sentido de la circulación y funcionan como objetivos espaciales para cada paso. (**Figura 9**).

Figura 9. *Líneas Transversales*



Notas: Representación de la técnica de cueing visual espacial donde se instruye al paciente para que alce el pie y pise directamente sobre cada línea transversal.

Luces: Estímulos luminosos utilizados como referencias visuales para la marcha.

Imágenes o marcadores virtuales: Representaciones visuales (incluida la realidad aumentada) que guían el desplazamiento del paciente-

Rol Kinésico

El rol kinésico en el freezing de la marcha es fundamental en la enfermedad de Parkinson se centra en diseñar estrategias de intervención personalizadas que devuelvan la autonomía motora al paciente, reduzcan el riesgo de caídas y optimicen los patrones de locomoción. Dado que el freezing de la marcha es un fenómeno transitorio, episódico y altamente influenciado por factores ambientales y emocionales, el abordaje kinésico se divide en tres pilares fundamentales:

Evaluación Kinésica Funcional y Detección de Desencadenantes

Antes de aplicar cualquier tratamiento, el kinesiólogo debe identificar el tipo de freezing predominante y los factores que lo gatillan en cada paciente.

Evaluación en entornos desafiantes: Observar la marcha durante el inicio del movimiento, al realizar giros (donde se pierde el eje de simetría), al aproximarse a espacios estrechos (como marcos de puertas) o ante situaciones de doble tarea (caminar mientras se habla o se sostiene un objeto).

Uso de herramientas validadas: Aplicar escalas específicas como el *Cuestionario de Freezing de la Marcha* (FOG-Q) y el análisis observacional de la biomecánica postural.

Implementación de Estrategias de Señalización Externa (Cueing)

La terapia con pistas sensoriales, auditivas o visuales, se utiliza para entrenar actividades específicas, como mejorar la longitud del paso, la velocidad de la marcha y reducir el freezing.

De acuerdo con la guía de práctica clínica de la Asociación Americana de Fisioterapia, se recomienda la implementación de señales externas (*cueing*) como una intervención de primera línea; esta estrategia demuestra ser eficaz para mitigar la severidad de los trastornos motores, reducir los episodios de congelamiento de la marcha y optimizar los parámetros de la locomoción en pacientes con la enfermedad de Parkinson (Osborne et al., 2022).

Utilizar vías neuroanatómicas alternativas: El kinesiólogo entrena al sistema nervioso para que evite usar los ganglios basales dañados y active, en su lugar, la corteza premotora y la corteza visual.

Modificar el foco de atención: Se instruye al paciente para que transforme la marcha automática (bloqueada) en una actividad consciente y dirigida a un objetivo como por ejemplo "pisar la línea láser" o "sincronizar el talón con el estímulo del metrónomo”

Entrenamiento Biomecánico y Estrategias de Rescate

Cuando el episodio de freezing ya está instaurado, el kinesiólogo entrena al paciente con técnicas de liberación o rescate para romper el bloqueo de forma segura

En este sentido, se instruye al paciente en la ejecución de estrategias de movimiento conscientes orientadas a maximizar la amplitud del paso y preservar la regularidad rítmica de la marcha. Asimismo, este entrenamiento biomecánico contempla la realización de transferencias laterales de carga, la focalización atencional directa sobre el patrón locomotor y la ejecución de giros mediante arcos amplios para evitar el cruce de los ejes segmentarios (Nonnekes et al., 2015).

Estado del arte

En los últimos años, diferentes investigaciones han analizado el uso de pistas auditivas y visuales como estrategias de rehabilitación para mejorar las alteraciones de la marcha en personas con Enfermedad de Parkinson, especialmente en aquellos pacientes que presentan freezing de la marcha.

Ginis et al. (2018) señalan que, a pesar de los beneficios observados con algunos tratamientos farmacológicos y la estimulación cerebral profunda, investigaciones recientes señalan la necesidad de continuar desarrollando estrategias terapéuticas alternativas para el manejo del freezing de la marcha. En este contexto, las estrategias conductuales basadas en señales externas y mecanismos de autocontrol han cobrado relevancia, ya que buscan favorecer un control motor dirigido de manera consciente mediante el uso de pistas auditivas, visuales o combinadas.

La evidencia científica recopilada en la guía de práctica clínica de la Asociación Americana de Fisioterapia señala que el impacto de las señales externas sobre el freezing de la marcha (FOG) cuenta con un respaldo clínico significativo, aunque variable según la intervención combinada (Osborne et al., 2022).

Por un lado, se ha demostrado la superioridad de asociar el entrenamiento de equilibrio junto con la Estimulación Auditiva Rítmica (RAS) frente a intervenciones puramente educativas para mitigar el FOG. Asimismo, si bien ciertos ensayos cruzados globales no arrojaron cambios significativos en la población general de estudio, el análisis específico de subgrupos de pacientes "congeladores" evidenció una reducción clínicamente significativa en la gravedad del bloqueo medida a través del cuestionario FOG-Q. Finalmente, en términos de modalidad de intervención, se destaca que el entrenamiento en cinta rodante complementado con pistas visuales y auditivas resulta notablemente superior que la sola marcha sobre suelo firme utilizando los mismos estímulos (Osborne et al., 2022).

Hipótesis

Las pistas auditivas y visuales son efectivas para disminuir los episodios de freezing de la marcha en personas con enfermedad de Parkinson.

Objetivos

Objetivo general

Confirmar la efectividad de las pistas auditivas y visuales dentro del abordaje kinésico neuro rehabilitador en personas con enfermedad de Parkinson.

Objetivos específicos

- Analizar la evidencia científica disponible sobre la efectividad de las pistas auditivas y visuales en la reducción del freezing de la marcha en personas con Enfermedad de Parkinson.
- Identificar las principales estrategias de señales auditivas y visuales utilizadas en personas con enfermedad de Parkinson que presentan freezing de la marcha.
- Comparar los hallazgos de los distintos estudios incluidos en la revisión respecto a la efectividad de las pistas auditivas y visuales sobre el freezing de la marcha.
- Analizar los resultados obtenidos en relación con la disminución de los episodios de freezing de la marcha y la mejoría de los parámetros espacio temporales de la marcha en personas con enfermedad de Parkinson.

Metodología

Diseño

La presente investigación corresponde a un estudio de tipo revisión bibliográfica, con diseño no experimental y documental, de enfoque cualitativo-descriptivo, debido a que se buscará interpretar los hallazgos reportados en diferentes estudios científicos relacionados con las estrategias de cueing utilizadas en la rehabilitación de la marcha en personas con enfermedad de Parkinson.

Muestra

El muestreo será no probabilístico por conveniencia, conformado por artículos científicos, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y publicaciones relacionadas con el freezing de la marcha, las pistas auditivas y visuales, y la rehabilitación de la marcha en personas con enfermedad de Parkinson.

La búsqueda bibliográfica se realizó en bases de datos científicas de acceso digital como PubMed, SciELO, PEDro, Google Scholar y ScienceDirect. Se seleccionaron estudios publicados entre los años 2007 y 2026, considerando la pertinencia temática, actualidad científica, disponibilidad de acceso completo, relación con los objetivos de la investigación respetando los criterios de inclusión y de exclusión.

Criterios de Inclusión

- Estudios realizados en personas con enfermedad de Parkinson que presenten freezing de la marcha.
- Investigaciones centradas en el uso de pistas auditivas, visuales o estrategias de cueing aplicadas a la marcha.
- Artículos que evalúen la efectividad de las señales externas sobre variables relacionadas con la marcha y el freezing.
- Publicaciones en idioma español o inglés.
- Artículos científicos publicados entre los años 2007 y 2026.

Criterios de Exclusión

- Investigaciones centradas en patologías neurológicas diferentes a la enfermedad de Parkinson.
- Artículos que no aborden específicamente el freezing de la marcha o las estrategias de cueing.
- Reportes de casos aislados, artículos de opinión o estudios con escasa relación con los objetivos de la investigación.
- Estudios duplicados en distintas bases de datos.

Caracterización de variables

VARIABLES	VARIABLE OPERACIONAL	INDICADOR	INSTRUMENTO

Estrategias de cueing Utilizadas	Cualitativa nominal	1. Laser 2. Líneas transversales 3. Pitidos/clic 4. Música 5. Metrónomo 6. Luces 7. imágenes	Documento científico
Cueing/Señales utilizadas	Cualitativa nominal	8. Auditivo 9. Visual 10. Dual	Documento científico
Efectividad sobre el freezing de la marcha	Cualitativa ordinal	1. Positiva 2. Baja/moderada 3. Negativa	Documento científico
Evaluación de parámetros de la marcha en los estudios *	Cualitativa nominal	1. Evaluación amplia 2. Evaluación limitada	Documento científico
Resultados terapéuticos reportados	Cualitativa ordinal	1. Mejora significativamente 2. Mejoría parcial 3. Sin mejoría	Documento científico
Estado de Medicación	Cualitativa nominal	1. Estado OFF 2. Estado ON 3. Estado ON/OFF	Documento científico

Notas. * con respecto a La Evaluación de los parámetros de la marcha, se consideró evaluación amplia cuando los estudios analizaron simultáneamente la velocidad de la marcha, la longitud del paso y la cadencia, la evaluación limitada correspondió a estudios que analizaron uno o dos de estos parámetros o, únicamente número de pasos.

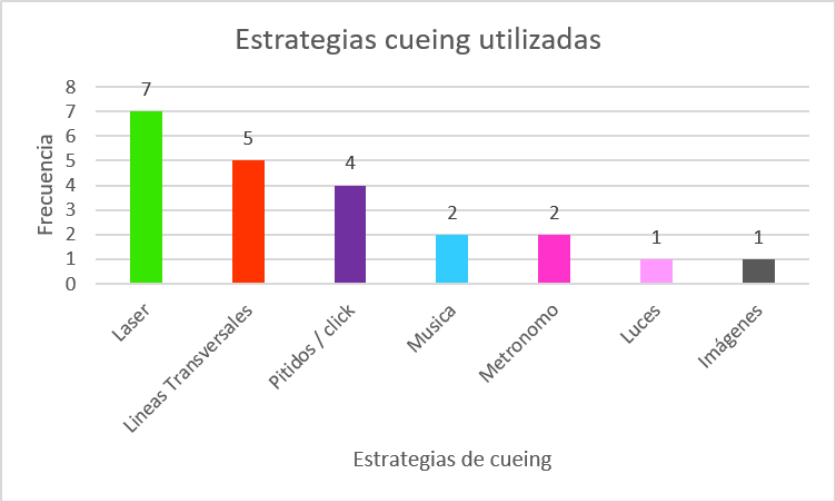
Análisis de datos

Para el análisis de datos se incluyeron 16 artículos científicos internacionales obtenidos de las bases de datos PubMed, SciELO y Google Scholar. La mayoría de los estudios correspondieron a diseños experimentales, principalmente ensayos clínicos, orientados a evaluar la efectividad de diferentes estrategias de señalización externa sobre el bloqueo de la marcha en personas con enfermedad de Parkinson.

Las intervenciones incluyeron señales visuales, auditivas, duales (visual-auditivas), sistemas láser y líneas trasversales, pitidos y clics, música, metrónomo, luces e imágenes. Las variables analizadas fueron la frecuencia y duración de los episodios de bloqueo de la marcha, así como parámetros espacio-temporales como velocidad, longitud de paso y cadencia.

Para facilitar la interpretación de los resultados, los estudios fueron clasificados según la efectividad observada en positivos, negativos y de efecto leve a moderado. De los 16 artículos analizados, 11 presentaron resultados positivos, 3 resultados negativos y 2 mostraron efectos leves a moderados.

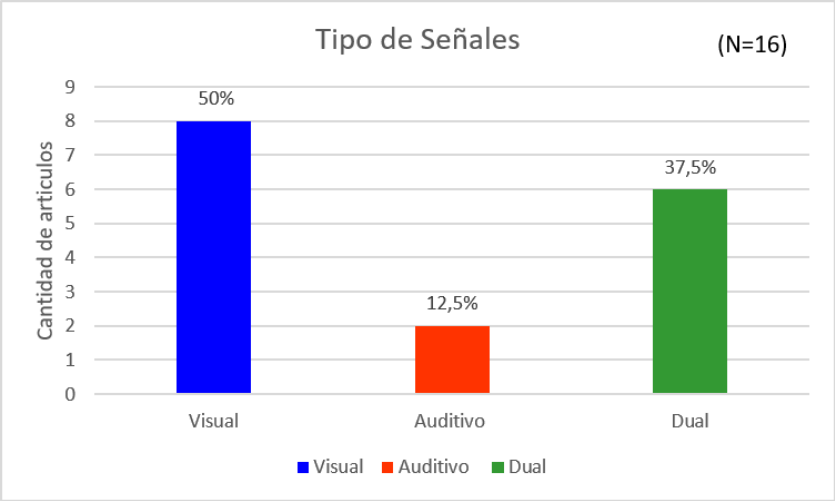
Gráfico 1: *Frecuencia de las principales estrategias de cueing utilizadas.*



Notas. La frecuencia representa el número de veces que cada estrategia de cueing fue utilizada en los estudios incluidos. Un mismo estudio pudo emplear más de una estrategia de señalización; por lo tanto, la suma de las frecuencias supera el número total de estudios analizados (N = 16).

En el grafico 1 se observa que la estrategia de cueing más utilizada fue el láser (n=7), seguida de las líneas transversales (n=5) y los pitidos/clics (n=4). Con menor frecuencia se emplearon la música (n=2) y el metrónomo (n=2), mientras que las luces (n=1) y las imágenes (n=1) fueron las estrategias menos utilizadas en los estudios analizados.

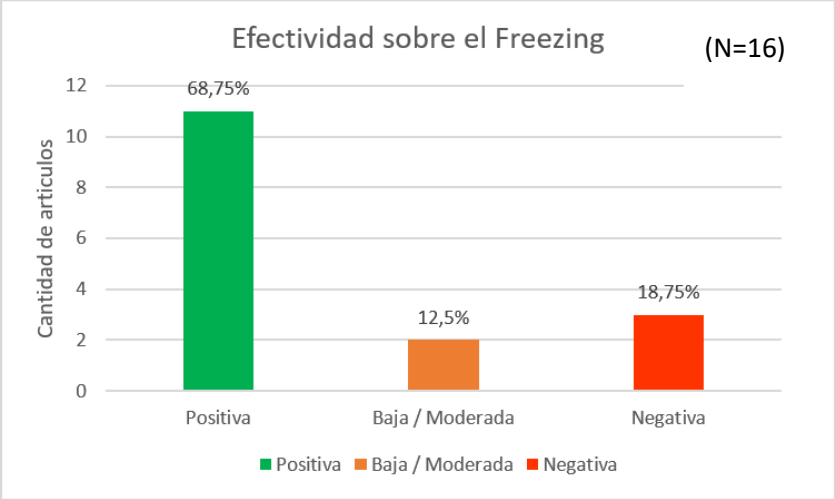
Gráfico 2: *Tipos de señales utilizadas para el Freezing de la marcha*.



En el grafico 2 se presentan los tipos de señales utilizadas en los estudios analizados (N=16). Se observó que las señales visuales fueron las más empleadas, representando el 50% (n=8) de los artículos incluidos. Las señales duales (visuales y auditivas) correspondieron al 37,5% (n=6), mientras que las señales exclusivamente auditivas, con un 12,5% (n=2) de los estudios.

Estos resultados evidencian que las señales visuales fueron las estrategias de cueing más utilizadas en los estudios analizados, seguidas por la combinación de señales visuales y auditivas. Esto refleja unos mayos preferencia de los investigadores por las intervenciones que incorporan estímulos visuales para el manejo del freezing de la marcha en la enfermedad de Parkinson.

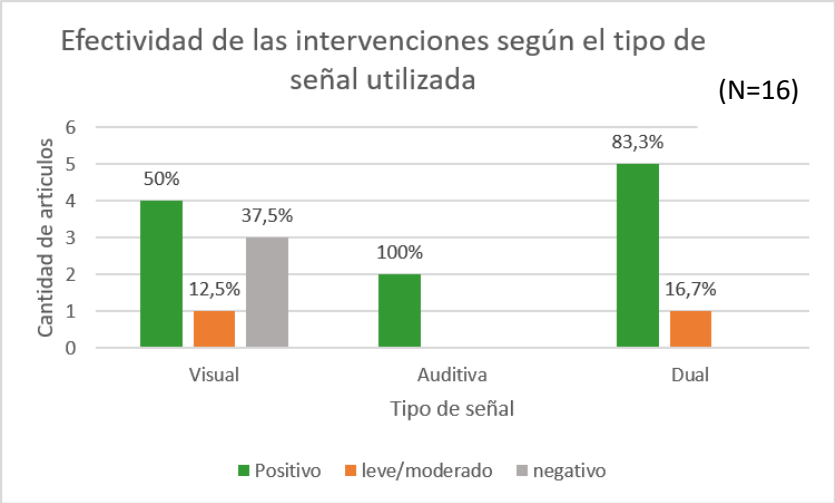
Gráfico 3: *Efectividad sobre el Freezing.*



En el grafico 3 se presenta la efectividad de las señales utilizadas sobre el freezing de la marcha en los estudios analizados (N=16) se observó que la mayoría de los estudios reportaron resultados positivos, representado el 68,75% (n=11) del total. Por otro lado, el 18,75% (n=3) de los estudios informó resultados negativos, mientras que el 12,5% (n=2) evidenció una efectividad baja o moderada.

Los resultados evidencian una tendencia favorable hacia el uso de señales externas para el manejo del freezing de la marcha.

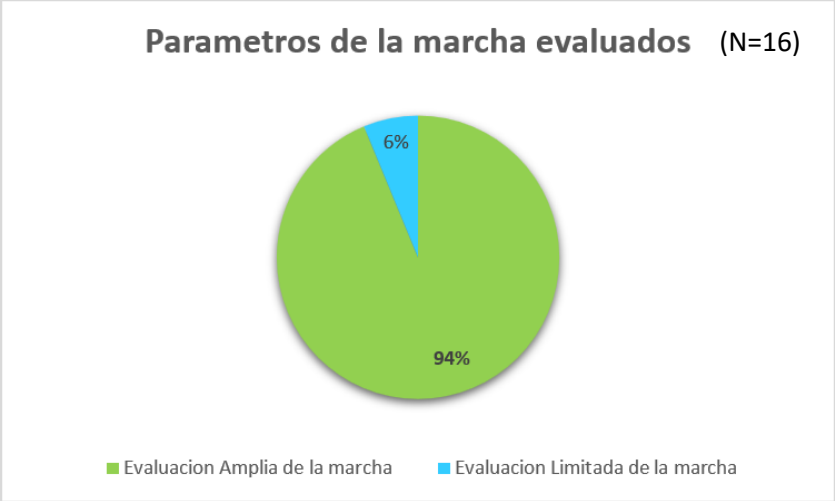
Gráfico 4: *Efectividad de las intervenciones según el tipo de señal utilizada*



El grafico 4 muestra la efectividad de las intervenciones según el tipo de señal utilizada. Las señales visuales fueron las más empleadas, representando el 50% de los estudios incluidos (n=8). De estos, el 50% (n=4) reportó resultados positivos, el 12,5% (n=1) mostró mejoría leve o moderada y el 37,5% (n=3) no evidenció beneficios significativos. Las intervenciones auditivas correspondieron al 12,5% de los estudios (n=2), observándose resultados positivos en el 100% de los casos. Por su parte las intervenciones duales representaron el 37,5% de los estudios (n=6), de los cuales el 83,3% (n=5) presentó resultados positivos y el 16,7% (n=1) mostró mejoría leve o moderada. No se registraron resultados negativos en las intervenciones duales ni auditivas.

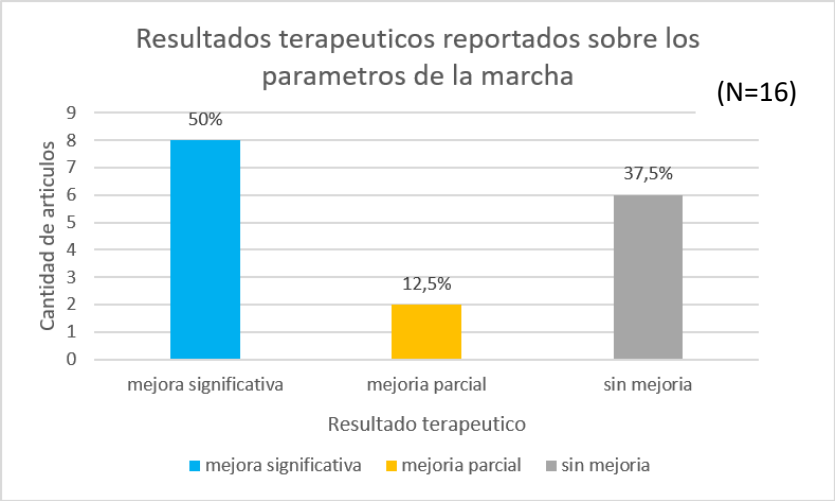
Esto sugiere que las intervenciones auditivas y duales presentaron un perfil de efectividad más favorable que las exclusivamente visuales, al no registrar resultados negativos. Sin embargo, las señales visuales continúan siendo las más utilizadas en la literatura, lo que evidencia su amplia aplicación clínica pese a la variabilidad de resultados.

Gráfico 5: *Total, de estudios que evaluaron parámetros de la marcha*



En relación con la evaluación de los parámetros de la marcha, de N=16 estudios, el 93,8% (n=15) analizaron variables relevantes como velocidad de la marcha, longitud del paso, cadencia u otros parámetros espaciotemporales y cinemáticos. Por otro lado, el 6,2% (n=1) realizó una evaluación limitada, reportando únicamente el número de pasos sin informar otros parámetros de la marcha.

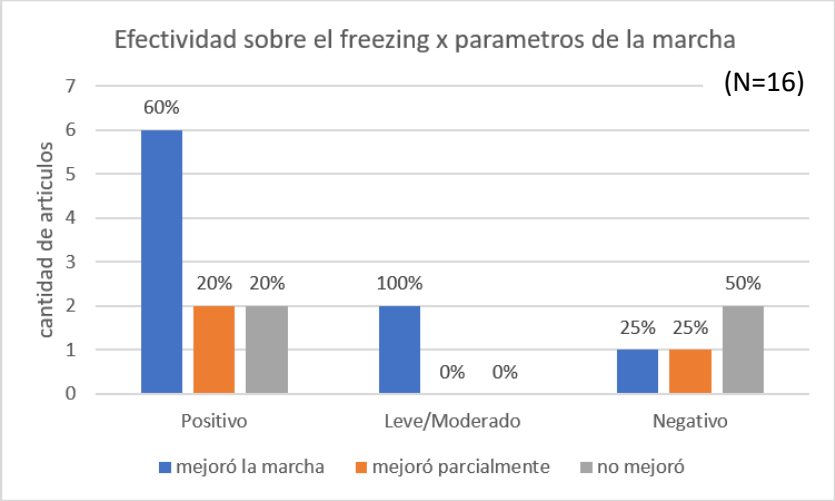
Gráfico 6: *Resultados terapéuticos reportados tras la aplicación de estrategias de cueing en pacientes con enfermedad de Parkinson*



La mitad de los estudios analizados 50% (n=8) informo mejorías significativas tras la aplicación de señales externas, mientras que un 12,5% (n=2) reportó beneficios parciales. En contraste, el 37,5% (n=6) no evidenció cambios relevantes.

Estos hallazgos evidencian que las estrategias de cueing mostraron un efecto terapéutico favorable sobre los parámetros de la marcha en la mayoría de los estudios analizados, aunque aproximadamente un tercio de las investigaciones no reportó mejorías.

Gráfico 7: *Relación entre la efectividad de las intervenciones sobre el freezing de la marcha y el resultado sobre los parámetros de la marcha.*

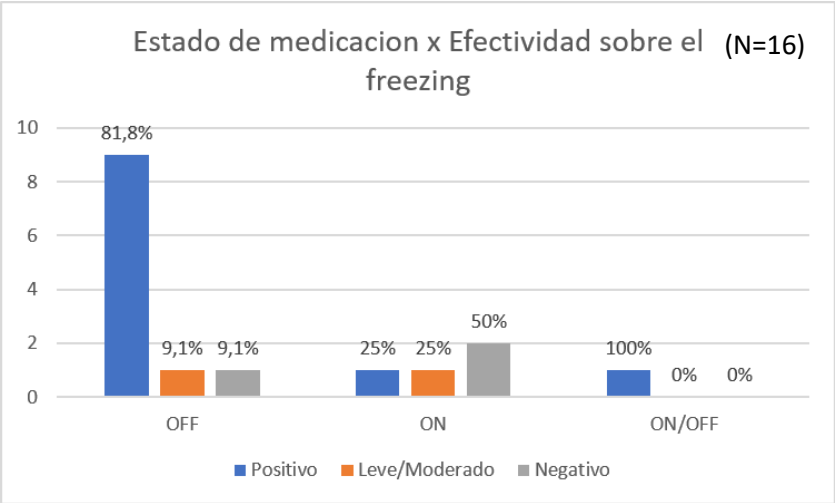


El grafico 7 presenta la relación entre la efectividad de las intervenciones sobre el freezing de la marcha y los resultados obtenidos en los parámetros de la marcha (N=16). Entre los estudios que reportaron una efectividad positiva sobre el freezing (n=10), el 60% (n=6) evidenció una mejoría de los parámetros de la marcha, el 20% (n=2) mostró una mejoría parcial y el 20% restante (n=2) no presentó mejoría. En los estudios con una efectividad leve o moderada sobre el freezing (n=2), el 100% reportó una mejoría de los parámetros de la marcha, sin registrarse casos de mejoría parcial ni ausencia de mejoría. Por otra parte, entre los estudios con resultados negativos sobre el freezing (n=4), el 25% (n=1) mostró mejoría de la marcha, el otro 25% (n=1) presentó una mejoría parcial y el 50% (n=2) no evidenció mejoría en los parámetros evaluados.

Los resultados evidenciaron que la mejoría del freezing de la marcha no siempre se acompaña de una mejoría en los parámetros de la marcha. Esto sugiere que ambos

desenlaces deben evaluarse de forma independiente para obtener una valoración más completa de la efectividad de las estrategias de cueing.

Gráfico 8: *Relación entre el estado de medicación y la efectividad de las estrategias de cueing sobre el freezing de la marcha.*



En el grafico 8 se presenta la relación entre el estado de medicación durante la evaluación y la efectividad de las intervenciones sobre el freezing de la marcha en los estudios analizados (N=16). Se observó que de los estudios realizados en estado OFF (n=11), el 81,8% (n=9) reportó resultados positivos, mientras que el 9,1% (n=1) presentó efectividad leve a moderada y el 9,1% (n=1) no evidenció beneficios significativos. En los estudios realizados en estado ON (n=4), el 25% (n=1) mostró resultados positivos, el 25% (n=1) mostró una efectividad leve o moderada y el 50% (n=2) reportó resultados negativos. Por último, el único estudio que evaluó a los pacientes en condiciones ON/OFF (n=1) presentó resultados positivos (100%; n=1).

Estos resultados sugieren que las estrategias de cueing tienden a mostrar una mayor efectividad cuando las intervenciones son evaluadas en estado OFF de la medicación. Sin embargo, debido al reducido número de estudios realizados en estado ON y ON/OFF, estos hallazgos deben interpretarse con cautela y requieren mayor evidencia para confirmar esta tendencia.

Discusión

La presente revisión bibliográfica tuvo como objetivo confirmar la efectividad de las pistas auditivas y visuales dentro del abordaje kinésico neurorehabilitador en personas con enfermedad de Parkinson que presentan freezing de la marcha. Los resultados obtenidos evidenciaron una tendencia favorable hacia el uso de estrategias de *cueing*, ya que la mayoría de los estudios analizados reportó efectos positivos sobre la disminución del *freezing* y la mejoría de parámetros de la marcha, como la velocidad, la longitud del paso y la cadencia.

Las señales visuales fueron las intervenciones más utilizadas en los estudios incluidos, lo que probablemente se relacione con su fácil implementación y amplia aplicación en el ámbito clínico. Sin embargo, las intervenciones auditivas, aunque fueron las menos estudiadas, también evidenciaron resultados favorables, al igual que las intervenciones duales. Del total de los 16 artículos analizados, 11 reportaron resultados positivos, 2 evidenciaron una mejoría leve o moderada y 3 no encontraron beneficios significativos. Esto sugiere que todas las modalidades representan alternativas terapéuticas prometedoras, aunque aún se requiere mayor evidencia para establecer si ofrecen ventajas superiores respecto a las señales visuales.

A pesar de los resultados positivos observados, también se identificaron estudios que no evidenciaron beneficios significativos. Estas diferencias pueden atribuirse a la heterogeneidad metodológica encontrada entre las investigaciones, incluyendo variaciones en el tipo de señal utilizada (líneas transversales, señales láser, metrónomos, sonidos de pasos, realidad aumentada, dispositivos portátiles, entre otros), la duración de las intervenciones, el tamaño de las muestras, el estadio de la enfermedad según la escala de Hoehn y Yahr y el estado de medicación durante las evaluaciones (ON, OFF o ambas condiciones). En este sentido, la mayoría de los estudios que realizaron las evaluaciones en estado OFF reportaron resultados positivos sobre el freezing de la marcha, mientras que en los estudios efectuados en estado ON los resultados fueron más variables. No obstante, debido al reducido número de investigaciones en esta última condición y a las diferencias metodológicas existentes, estos

hallazgos deben interpretarse con cautela y no permiten establecer una relación causal entre el estado de medicación y la efectividad de las estrategias de cueing. Asimismo, algunos dispositivos incrementaban la complejidad de la tarea motora, como ocurrió con determinados andadores con señal láser, lo que pudo interferir con la respuesta terapéutica al requerir una mayor demanda atencional.

Otro aspecto relevante fue que la mayoría de los estudios evaluó parámetros objetivos de la marcha además del *freezing*, lo que permitió demostrar que las señales externas no solo favorecen la reducción de los episodios de congelación, sino que también pueden mejorar aspectos funcionales de la marcha. Sin embargo, la diversidad de protocolos empleados dificulta la comparación directa entre investigaciones y limita la posibilidad de establecer recomendaciones universales sobre el tipo de señal más efectiva.

El análisis combinado de la efectividad sobre el *freezing* y la respuesta de los parámetros de la marcha evidenció que ambas variables no siempre evolucionan de la misma manera. Aunque la mayoría de los estudios que reportaron una disminución del *freezing* también mostraron mejoras en la marcha, algunos solo presentaron beneficios parciales o no evidenciaron cambios en dichos parámetros. Asimismo, se identificaron estudios en los que, pese a no observarse una mejoría significativa del *freezing*, sí se registraron cambios favorables en algunos parámetros de la marcha. Estos hallazgos sugieren que la reducción de los episodios de congelación y la mejoría de la marcha, aunque relacionadas, constituyen desenlaces diferentes que deben evaluarse de forma independiente.

En conjunto, los hallazgos respaldan la incorporación de estrategias de *cueing* dentro del tratamiento kinésico de personas con enfermedad de Parkinson que presentan *freezing* de la marcha. No obstante, resulta necesario desarrollar estudios con protocolos más homogéneos y muestras de mayor tamaño que permitan fortalecer la evidencia disponible y definir con mayor precisión las intervenciones más eficaces.

Conclusión

La presente revisión bibliográfica permitió cumplir con el objetivo planteado, al confirmar la efectividad de las pistas auditivas y visuales dentro del abordaje kinésico neurorehabilitador en personas con enfermedad de Parkinson que presentan freezing de la marcha. En términos generales, la evidencia científica analizada respalda el uso de estrategias de *cueing* como una intervención complementaria para disminuir los episodios de freezing y favorecer el desempeño funcional durante la marcha.

Asimismo, los hallazgos de esta revisión permitieron aceptar la hipótesis de investigación, ya que la mayoría de los estudios incluidos evidenció efectos favorables de las pistas auditivas y visuales sobre el freezing de la marcha. Sin embargo, el análisis conjunto mostró que la mejoría del freezing no siempre se acompaña de una mejoría en los parámetros de la marcha, lo que pone de manifiesto la necesidad de evaluar ambos desenlaces de manera independiente durante el proceso de rehabilitación.

Finalmente, se recomienda desarrollar investigaciones con diseños metodológicos más homogéneos, muestras de mayor tamaño y seguimientos a largo plazo que permitan fortalecer la evidencia disponible y establecer con mayor precisión la efectividad de las diferentes modalidades de *cueing* en personas con enfermedad de Parkinson.

Referencias Bibliográficas

An, EJ, Sim, WS., Kim, SM *et al.* Idoneidad de las señales visuales para el bloqueo de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson idiopática: un estudio piloto de casos y controles. *J NeuroEngineering Rehabil* **20** , 91 (2023).

https://doi.org/10.1186/s12984-023-01214-8

Arias P, Cudeiro J. Effect of rhythmic auditory stimulation on gait in Parkinsonian patients with and without freezing of gait. PLoS One. 2010 Mar 22;5(3):e9675. doi: 10.1371/journal.pone.0009675. PMID: 20339591; PMCID: PMC2842293.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2842293/

Asci, F., Falletti, M., Zampogna, A., Patera, M., Hallett, M., Rothwell, J., y Suppa, A. (2023). *Rigidity in Parkinson's disease: evidence from biomechanical and neurophysiological measures. Brain*, *146*(9), 3705–3718.

https://doi.org/10.1093/brain/awad114

Barthel C, Nonnekes J, van Helvert M, Haan R, Janssen A, Delval A, Weerdesteyn V, Debû B, van Wezel R, Bloem BR, Ferraye MU. The laser shoes: A new ambulatory device to alleviate freezing of gait in Parkinson disease. Neurology. 2018 Jan 9;90(2):e164-e171. doi: 10.1212/WNL.0000000000004795. Epub 2017 Dec 20. PMID: 29263221.

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29263221/

Baugher B, Kaya R, Sonneborn C, Baker KB, Fernandez HH, Szewczyk N, Alberts JL, Liao J. Effects of augmented reality cueing strategies on freezing of gait: The ELIMINATE FoG trial. Clin Park Relat Disord. 2025 Apr 29; 12:100332. doi: 10.1016/j.prdoa.2025.100332. PMID: 40417228; PMCID: PMC12099459.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12099459/

Ben-Shlomo Y, Darweesh S, Llibre-Guerra J, Marras C, San Luciano M, Tanner C. The epidemiology of Parkinson's disease. Lancet. 2024 Jan 20;403(10423):283-292. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01419-8. PMID: 38245248; PMCID: PMC11123577.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11123577/

Bunting-Perry L, Spindler M, Robinson KM, Noorigian J, Cianci HJ, Duda JE. Laser light visual cueing for freezing of gait in Parkinson disease: A pilot study with male participants. J Rehabil Res Dev. 2013;50(2):223-30. doi: 10.1682/jrrd.2011.12.0255. PMID : 23761003.

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23761003/

Conde CI, Lang C, Baumann CR, Easthope CA, Taylor WR and Ravi DK (2023) *Triggers for freezing of gait in individuals with Parkinson's disease: a systematic review. Front. Neurol.* 14:1326300. doi: 10.3389/fneur.2023.1326300

https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1326300

di Biase L, Di Santo A, Caminiti ML, De Liso A, Shah SA, Ricci L, Di Lazzaro V. Gait Analysis in Parkinson's Disease: An Overview of the Most Accurate Markers for Diagnosis and Symptoms Monitoring. Sensors (Basel). 2020 Jun 22;20(12):3529. doi: 10.3390/s20123529. PMID: 32580330; PMCID: PMC7349580.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7349580/

Frazzitta G, Maestri R, Uccellini D, Bertotti G, Abelli P. (2009). *Rehabilitation treatment of gait in patients with Parkinson's disease with freezing of gait.* Publicado en *Movement Disorders*.

https://doi.org/10.1002/mds.22491

GaitQ. (2024, 23 de febrero). *The science behind cueing: Navigating Parkinson's challenges*.

https://www.gaitq.com/posts/the-science-behind-cueing20240223/

Gao C, Liu J, Tan Y, Chen S. *Freezing of gait in Parkinson's disease: pathophysiology, risk factors and treatments. Transl Neurodegener*. 2020 Apr 15;9:12. doi: 10.1186/s40035-020-00191-5. PMID: 32322387; PMCID: PMC7161193.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7161193/

Gilat, M., Nonnekes, J., Factor, S. A., et al. (2026). *Una definición actualizada de congelación de la marcha*. *Nature Reviews Neurology, 22*, 172–181.

https://doi.org/10.1038/s41582-025-01179-3

Ginis, P., Nackaerts, E., Nieuwboer, A., & Heremans, E. (2018). *Cueing for people with Parkinson's disease with freezing of gait: A narrative review of the state-of-the-art and novel perspectives*. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 61(6), 407–413.

https://doi.org/10.1016/j.rehab.2017.08.002

Gironell, A., Pascual-Sedano, B., Aracil, I., Marín-Lahoz, J., Pagonabarraga, J., y Kulisevsky, J. (2018). *Tremor types in Parkinson disease: A descriptive study using a new classification. Parkinson's Disease*, *2018*, 1–7.

https://doi.org/10.1155/2018/4327597

Google. Gemini (2026) Dispositivo laser. [Imagen generada con Inteligencia artificial]. Google.

https://gemini.google.com

Google. Gemini (2026) Líneas Transversales. [Imagen generada con Inteligencia artificial]. Google.

https://gemini.google.com

Google. Gemini (2026) Manifestaciones clínicas y biomecánicas del freezing de la marcha (FOG) [Imagen generada con inteligencia artificial]. Google.

https://gemini.google.com

Google. Gemini (2026) Metronomo [Imagen generada con Inteligencia artificial]. Google.

https://gemini.google.com

Google. Gemini (2026) Señales sonoras simples [Imagen generada con Inteligencia artificial]. Google.

https://gemini.google.com

Griffin, HJ, Greenlaw, R., Limousin, P. *et al.* El efecto de las señales visuales reales y virtuales en la marcha en la enfermedad de Parkinson. *J Neurol* **258** , 991–1000 (2011).

https://doi.org/10.1007/s00415-010-5866-z

Horin AP, Harrison EC, Rawson KS, Earhart GM. *People with Parkinson disease with and without freezing of gait respond similarly to external and self-generated cues. Gait Posture.* 2020 Oct;82:161-166. doi: 10.1016/j.gaitpost.2020.09.005. Epub 2020 Sep 6. PMID: 32932076; PMCID: PMC7718283.

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32932076/

Janssen S, Bolte B, Nonnekes J, Bittner M, Bloem BR, Heida T, Zhao Y and van Wezel RJA (2017) Usability of Three-dimensional Augmented Visual Cues Delivered by Smart Glasses on (Freezing of) Gait in Parkinson's Disease. Front. Neurol. 8:279. doi: 10.3389/fneur.2017.00279

https://www.frontiersin.org/journals/neurology/articles/10.3389/fneur.2017.00279/full

Kouli A, Torsney KM, Kuan WL. *Enfermedad de Parkinson: Etiología, neuropatología y patogénesis.* En: Stoker TB, Greenland JC, editores. Enfermedad de Parkinson: Patogénesis y aspectos clínicos [Internet]. Brisbane (AU): Codon Publications ; 21 de diciembre de 2018. Capítulo 1. Disponible en :

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536722/

Lee H.M, Koh SB. *Many Faces of Parkinson's Disease: Non-Motor Symptoms of Parkinson's Disease. J Mov Disord.* 2015 May;8(2):92-7. doi: 10.14802/jmd.15003. Epub 2015 May 31. PMID: 26090081; PMCID: PMC4460545.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4460545/

Lee, Sook Joung, MD; Yoo, Jong Yoon, MD, PhD; Ryu, Ju Seok, MD; Park, Hee Kyoung, MD; Chung, Sun Ju, MD, PhD .Efectos de las señales visuales y auditivas sobre el bloqueo de la marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson. Revista Estadounidense de Medicina Física y Rehabilitación 91(1):p 2-11, enero de 2012. | DOI: 10.1097/PHM.0b013e31823c7507

https://journals.lww.com/ajpmr/abstract/2012/01000/the_effects_of_visual_and_auditory_cues_on.2.aspx

Martínez-Fernández, R., Gasca-Salas, C., Sánchez-Ferro, Á., & Obeso, J. Á. (2016). Actualización en la enfermedad de Parkinson. *Revista Médica Clínica Las Condes, 27*(3), 363–379.

https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.06.010

Ministerio de Salud de la Nación. (2024, 11 de abril). 11 de abril: Día Mundial del Parkinson.

https://www.argentina.gob.ar/noticias/11-de-abril-dia-mundial-del-parkinson

Mollà-Casanova S, Pedrero-Sánchez J, Inglés M, López-Pascual J, Muñoz-Gómez E, Aguilar-Rodríguez M, Sempere-Rubio N, Serra-Añó P. Impact of Parkinson's Disease on Functional Mobility at Different Stages. Front Aging Neurosci. 2022 Jun 15;14:935841. doi: 10.3389/fnagi.2022.935841. PMID: 35783141; PMCID: PMC9249436.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9249436/

Muñoz Ranz, M. (2023). Marcha humana. Ciclo y parámetros de estudio. *Revista Sanitaria de Investigación*, *4*(12), 1-6.

https://revistasanitariadeinvestigacion.com/marcha-humana-ciclo-y-parametros-de-estudio/

Neslihan Altuntaş YILMAZ, Muazzez Betigül ÇORBACIOĞLU, Ahmet Can YETİM et al. The Effect of Visual and Auditory Cueing Walker on Gait in İndividuals with Parkinson's Disease Experiencing Freezing of Gait, 09 April 2024, PREPRINT (Version 1) available at Research Square [https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4206782/v1]

https://www.researchsquare.com/article/rs-4206782/v1

Nieuwboer A, Kwakkel G, Rochester L, Jones D, van Wegen E, Willems AM, Chavret F, Hetherington V, Baker K, Lim I. Cueing training in the home improves gait-related mobility in Parkinson's disease: the RESCUE trial. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2007 Feb;78(2):134-40. doi: 10.1136/jnnp.200X.097923. Erratum in: J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2010 Dec;81(12):1414. Erratum in: J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2010 Jan;81(1):126. PMID: 17229744; PMCID: PMC2077658.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2077658/

Nonnekes, Jorik; Snijders, Anke H; Nutt, John G; Deuschl, Günter; Giladi, Nir; Bloem, Bastiaan R. (2015). *Freezing of gait: a practical approach to management. The Lancet Neurology, 14(7), 768–778.* doi:10.1016/S1474-4422(15)00041-1

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26018593/

Nutt JG, Bloem BR, Giladi N, Hallett M, Horak FB, Nieuwboer A. Freezing of gait: moving forward on a mysterious clinical phenomenon. Lancet Neurol. 2011 Aug;10(8):734-44. doi: 10.1016/S1474-4422(11)70143-0. PMID: 21777828; PMCID: PMC7293393.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7293393/

OpenAI. (2026) *inestabilidad postural en la marcha.* [Imagen generada con inteligencia artificial]. ChatGPT.

https://chat.openai.com/

OpenAI. (2026) *Representación de la degeneración dopaminérgica en la vía nigroestriada en la enfermedad de Parkinson* [Imagen generada con inteligencia artificial]. ChatGPT.

https://chat.openai.com/

OpenAI. (2026) *Representación de la rigidez en la enfermedad de Parkinson. [Imagen generada con inteligencia artificial].* ChatGPT.

https://chat.openai.com/

OpenAI. (2026) *Temblor en reposo en la enfermedad de Parkinson.* [Imagen generada con inteligencia artificial]. ChatGPT.

https://chat.openai.com/

Organización Mundial de la Salud. (2023, 9 de agosto). *Enfermedad de Parkinson*.

https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease

Osborne JA, Botkin R, Colon-Semenza C, DeAngelis TR, Gallardo OG, Kosakowski H, Martello J, Pradhan S, Rafferty M, Readinger JL, Whitt AL, Ellis TD. Physical Therapist Management of Parkinson Disease: A Clinical Practice Guideline From the American Physical Therapy

Association. Phys Ther. 2022 Apr 1;102(4):pzab302. doi: 10.1093/ptj/pzab302. Erratum in: Phys Ther. 2022 Aug 1;102(8):pzac098. doi: 10.1093/ptj/pzac098. PMID: 34963139; PMCID: PMC9046970.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9046970/

Pallavi P, Raghuvanshi A, Kumar SD, Patel N, Kanetkar M, Chhatlani R, Rana M, Betai S, Rajan R, Lahiri U. On-Demand Cueing Sensitive to Step Variability: Understanding Its Impact on Gait of Individuals With Parkinson's Disease. IEEE J Transl Eng Health Med. 2025 Apr 24; 13:183-192. doi: 10.1109/JTEHM.2025.3563381. PMID: 40657531; PMCID: PMC12251033.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12251033/

Pastor p & Tolosa E (2001) La enfermedad de Parkinson: diagnóstico y avances en el conocimiento de la etiología y en el tratamiento Medicina Integral

https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-la-enfermedad-parkinson-diagnostico-avances-10021650

Pei-Hao Chen, De-Jyun Liou, Kuang-Chung Liou, Jhih-Ling Liang, Shih-Jung Cheng, Jin-Siang Shaw, Walking Turns in Parkinson's Disease Patients with Freezing of Gait: The Short-term Effects of Different Cueing Strategies, International Journal of Gerontology, Volume 10, Issue 2, 2016, Pages 71-75, ISSN 1873-9598,

https://doi.org/10.1016/j.ijge.2014.09.004

Rahimpour S, Gaztanaga W, Yadav AP, Chang SJ, Krucoff MO, Cajigas I, Turner DA, Wang DD. Freezing of Gait in Parkinson's Disease: Invasive and Noninvasive Neuromodulation. Neuromodulation. 2021 Jul;24(5):829-842. doi: 10.1111/ner.13347. Epub 2020 Dec 26. PMID: 33368872; PMCID: PMC8233405.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8233405/

Stuart S, Vitorio R, Graham L, Das J, Walker R, McDonald C, Mancini M, Morris R. Digital Cueing with Laser Shoes Does Not Improve Walking in Parkinson's Disease: Evidence Across Disease Severity and Freezing Status. Neurorehabil Neural Repair. 2025 Dec;39(12):997-1007. doi: 10.1177/15459683251369477. Epub 2025 Sep 11. PMID: 40931891; PMCID: PMC12686186.

https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40931891/

William R. Young, Lauren Shreve, Emma Jane Quinn, Cathy Craig, Helen Bronte-Stewart, Auditory cueing in Parkinson's patients with freezing of gait. What matters most: Action-relevance or cue-continuity, Neuropsychologia, Volume 87, 2016, Pages 54-62, ISSN 0028-3932,

https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2016.04.034

Wu T, Hallett M, Chan P. Motor automaticity in Parkinson's disease. Neurobiol Dis. 2015 Oct;82:226-234. doi: 10.1016/j.nbd.2015.06.014. Epub 2015 Jun 21. PMID: 26102020; PMCID: PMC5565272.

https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5565272/

Zhang Z, Sheng L, Cui G, Shan C and Xiang J (2026) *The mechanism of external cueing interventions in improving freezing of gait in Parkinson's disease: an fNIRS study. Front. Aging Neurosci.* 18:1776882. doi: 10.3389/fnagi.2026.1776882

https://www.frontiersin.org/journals/aging-neuroscience/articles/10.3389/fnagi.2026.1776882/full