



**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABI**  
**INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA TITULACIÓN DE**  
**GRADO DE LAS CARRERAS DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**  
**TERAPIA OCUPACIONAL**  
**PATRONES DE EJECUCIÓN EN USUARIOS CON AMPUTACIÓN**

**Autor/es:**

Bryan Daniel Cueva Solorzano

Josthyn Xavier López Centeno

**Tutor:**

Lcda.: Mercy Teresa Sancán Moreira


**Manta – Manabí – Ecuador**

**2024(1)**

### Declaración de autoría

Por medio de la presente yo **Bryan Daniel Cueva Solorzano** con **C.I: 1315944346**, egresado de la **Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”** en la carrera de Terapia Ocupacional de la Facultad de Ciencias de la Salud, declaro de manera libre y voluntaria que el contenido recopilado en este proyecto de investigación titulado **“PATRONES DE EJECUCIÓN EN USUARIOS CON AMPUTACIÓN”** es completamente de mi autoría. Afirmo que la interpretación de datos, las conclusiones y el contenido del proyecto son originales y de mi creación, y que el aporte intelectual de otros colaboradores ha sido reconocido debidamente en este trabajo, citando cada una de las opiniones de cada uno de los autores y respetando sus criterios.

Manta, 2024

  
**Bryan Daniel Cueva Solorzano**  
**1315944346**  
**Autor(a)**

### Declaración de autoría

Por medio de la presente yo **Josthyn Xavier López Centeno** con C.I: **1315725489**, egresado de la **Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí”** en la carrera de Terapia Ocupacional de la Facultad de Ciencias de la Salud, declaro de manera libre y voluntaria que el contenido recopilado en este proyecto de investigación titulado **“PATRONES DE EJECUCION EN USUARIOS CON AMPUTACION”** es completamente de mi autoría. Afirmo que la interpretación de datos, las conclusiones y el contenido del proyecto son originales y de mi creación, y que el aporte intelectual de otros colaboradores ha sido reconocido debidamente en este trabajo, citando cada una de las opiniones de cada uno de los autores y respetando sus criterios.

Manta, 2024



**Josthyn Xavier López Centeno**  
**1315725489**  
**Autor(a)**

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor(a) de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido, revisado y aprobado preliminarmente el Trabajo de Integración Curricular bajo la autoría de los estudiantes **Cueva Solorzano Bryan Daniel y López Centeno Josthyn Xavier**, legalmente matriculado/a en la carrera de **Terapia Ocupacional**, período académico 2024-2025 (1), cumpliendo el total de **384** horas, cuyo tema del proyecto es "**Patrones de ejecución en usuarios con amputación**".

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, y la originalidad del mismo, requisitos suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Manta 29 de julio de 2024.

Lo certifico,



Lcda. Mercy Sancan Moreira  
**Docente Tutor(a)**  
**Área: Salud**

## Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo, de manera especial, a mis padres, quienes han sido los cimientos sólidos de mi vida. Su constante apoyo y amor incondicional me han acompañado en cada paso que he dado. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia, y por creer en mí siempre, incluso en los momentos más difíciles.

Extiendo esta dedicatoria a todas las personas que han creído en mí: a mis amigos y a mi familia en general. Su apoyo incondicional, confianza y respaldo han sido un impulso invaluable para la realización de este gran logro. A cada uno de ustedes, les agradezco por estar a mi lado, por sus palabras de aliento y por ser parte esencial de este proceso.

Gracias a todos por ser mi fuente de inspiración y motivación constante. Este logro es tanto mío como de ustedes, quienes han hecho posible que hoy pueda alcanzar esta meta

Bryan Cueva

## Dedicatoria

Quiero dedicarles este trabajo a mis padres, por su amor incondicional y apoyo constante.

Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia, por estar a mi lado en cada paso de este camino y por creer en mí incluso cuando yo dudaba.

A mis hermanos, por ser mi fuente de inspiración y motivación. Sus palabras de aliento y su fe en mí me han impulsado a seguir adelante.

A mis amigos, por su compañía y por hacer de esta etapa una experiencia inolvidable. Su apoyo y comprensión han sido fundamentales para llegar hasta aquí.

A mis profesores, por compartir su conocimiento y por guiarme en este proceso de aprendizaje. Sus enseñanzas han dejado una huella imborrable en mi formación académica y personal.

Y finalmente, a todas las personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de esta tesis. Su apoyo y colaboración han sido esenciales para alcanzar este logro.

Con gratitud y cariño,

Josthyn López

## Agradecimiento

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, cuyo apoyo incondicional ha sido la base de este logro. Este triunfo profesional que hoy celebro es el fruto de su arduo trabajo, dedicación y amor al brindarme una formación académica, humanista y espiritual. Les debo este logro, y por ello va dirigido todo mi reconcomiendo y gratitud.

Así mismo, agradezco profundamente a la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí” y a la facultad de Ciencias de la Salud, por brindarme la oportunidad de formarme en la carrera de Terapia Ocupacional y por el apoyo recibido durante mi trayectoria académica.

A mi tutor de tesis, Lic. Mercy Sancán Moreira, por su guía, paciencia y conocimientos compartidos, que fueron esenciales para la realización de este proyecto. Su dedicación y compromiso han sido fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

Finalmente agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al éxito de este trabajo. Su apoyo y contribución han sido una fuente constante de motivación.

Bryan Cueva

## Agradecimiento

Quiero agradecer a mis padres, por su amor incondicional, apoyo y por enseñarme los valores del esfuerzo y la perseverancia. Su confianza en mí ha sido una fuente constante de motivación.

A mis hermanos, por su constante ánimo y por ser mi inspiración en cada paso de este camino. Sus palabras de aliento siempre han sido un faro en momentos de duda.

A mis amigos, por su comprensión y apoyo incondicional. Gracias por estar siempre ahí, brindándome su compañía y haciéndome recordar la importancia de disfrutar el camino.

A la Universidad Laica “Eloy Alfaro de Manabí” y a la carrera de Terapia Ocupacional, por brindarme los conocimientos, recursos y el entorno necesario para desarrollarme como profesional. Gracias a mis profesores por sus enseñanzas y por guiarme durante este proceso académico.

A mi Tutora de tesis, Lcda. Mercy Sancan Moreira por su guía y sabiduría durante todo este proceso. Sus consejos y enseñanzas han sido fundamentales para la culminación de este trabajo.

A mi compañero de tesis, Bryan Cueva Solórzano, por su dedicación, esfuerzo y por ser un excelente colaborador. Este trabajo es el resultado de nuestro esfuerzo conjunto y perseverancia.

A Dios, por darme la fortaleza y sabiduría necesarias para enfrentar y superar los desafíos a lo largo de este proceso.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una manera u otra, han contribuido a la realización de esta tesis. Su apoyo y colaboración han sido esenciales para alcanzar este logro.

Con gratitud,

Josthyn López

VIII

## Resumen

La presente revisión sistemática se enfocó en analizar la evidencia disponible acerca de las alteraciones motoras en individuos que han experimentado amputaciones de extremidades superiores. La introducción muestra el número creciente de amputaciones y la necesidad de entender el impacto en la movilidad funcional. La metodología empleada implicó una exhaustiva búsqueda de artículos, lo que permitió identificar un total de 20 estudios relevantes (n=20). Los hallazgos de estos estudios revelaron consistentemente la presencia de alteraciones en la cinética del brazo remanente durante la ejecución de tareas funcionales, específicamente; el análisis de tareas de manipulación de objetos mostró mayor variabilidad y menor fuerza de agarre con la extremidad remanente. Asimismo, se observaron déficits significativos en el equilibrio y el control postural al realizar actividades que requerían el uso compensatorio del brazo no dominante de forma independiente. La conclusión destaca la necesidad de más investigación sobre los déficits motores en amputados de extremidades superiores para sustentar estrategias enfocadas en restaurar patrones óptimos de movimiento.

**Palabras clave:** Amputación; Extremidad superior; Alteración motora; Cinética; Manipulación de objetos

## Abstract

The present systematic review focused on analyzing the available evidence regarding motor disturbances in individuals who have undergone upper limb amputations. The introduction shows the increasing number of amputations and the need to understand the impact on functional mobility. The methodology employed an exhaustive search of articles, which allowed identifying a total of 10 relevant studies (n=10). The findings from these studies consistently revealed the presence of alterations in the kinetics of the remaining arm during the execution of functional tasks. Specifically, the analysis of object manipulation tasks showed greater variability and reduced grip strength with the remaining limb. Likewise, significant deficits were observed in balance and postural control when performing activities that required the compensatory use of the non-dominant arm independently. The conclusion highlights the need for further research on motor deficits in upper limb amputees to support strategies focused on restoring optimal movement patterns.

Keywords: Amputation; Upper limb; Motor disturbance; Kinetics; Object manipulation

## Contenido

Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
Capítulo I: Introducción.....	1
Capítulo II: Fundamentación teórica .....	6
Capitulo III: Metodología .....	14
Descripción de resultados .....	17
Discusión.....	24
Conclusiones y Recomendaciones .....	24
Referencias bibliográficas.....	30
Anexos .....	43

## **Capítulo 1: Introducción.**

Las amputaciones de extremidades superiores (AES) son experiencias complejas que conllevan desafíos considerables para quienes las experimentan. Además de la pérdida física evidente, las personas que atraviesan esta situación se enfrentan a dificultades emocionales, psicológicas y funcionales. Estas amputaciones pueden ser el resultado de accidentes traumáticos, complicaciones médicas graves o enfermedades crónicas que afectan la circulación sanguínea o los tejidos (Velasco Paredes, 2019).

En el centro de estas adversidades se encuentran las alteraciones en los patrones motores, que se manifiestan como una secuela directa de la pérdida de la extremidad. Estos patrones, que antes se ejecutaban de manera casi automática, se ven interrumpidos y transformados, lo que impacta en la ejecución de tareas cotidianas. Actividades que antes se realizaban con facilidad, como vestirse, cocinar, trabajar o simplemente sostener un objeto, ahora se vuelven desafiantes y, a menudo, requieren de una adaptación significativa (Vega Sarraulte, 2015).

La pérdida de una extremidad superior implica mucho más que la ausencia física del miembro. Las personas con AES enfrentan una serie de desafíos emocionales y psicológicos que pueden tener un impacto significativo en su calidad de vida. La amputación puede desencadenar sentimientos de pérdida, tristeza, ansiedad y frustración. Muchas personas experimentan un proceso de duelo similar al que se vive tras la pérdida de un ser querido, ya que la extremidad faltante era parte integral de su identidad y su funcionamiento diario (Franco Acosta, 2020).

Además de los aspectos emocionales, las personas con AES también enfrentan desafíos funcionales que pueden afectar su independencia y autonomía. La pérdida de una extremidad superior puede dificultar la realización de tareas cotidianas, como el cuidado personal, la

preparación de alimentos, la escritura y el manejo de objetos. Estas limitaciones pueden generar frustración y afectar la autoestima, ya que la persona puede sentir que ha perdido parte de su capacidad para desenvolverse de manera independiente (Montero et al., 2022).

Los patrones motores son un aspecto fundamental en la adaptación a la vida después de una amputación de extremidad superior. Estos patrones, que antes se ejecutaban de manera instintiva y automática, ahora requieren de un reaprendizaje y una adaptación significativa. La persona debe desarrollar nuevas estrategias y técnicas para realizar actividades que antes hacía sin pensar, como agarrar objetos, abrir puertas o vestirse (Díaz Revolorio y Martínez Morales, 2021).

La interrupción y transformación de los patrones motores puede generar una sensación de pérdida de control y frustración. La persona puede sentir que su cuerpo ya no responde de la manera esperada y que actividades aparentemente sencillas se vuelven complejas y desafiantes. Esto puede afectar la confianza en sí mismo y la percepción de la propia capacidad para enfrentar los desafíos diarios (Reséndiz Vega y Serrano Rosales, 2020).

Además de las dificultades funcionales, las alteraciones en los patrones motores también pueden tener un impacto emocional. La persona puede sentir que ha perdido parte de su identidad y que ya no es capaz de realizar las actividades que antes disfrutaba. Esto puede generar sentimientos de tristeza, enojo y frustración, y puede afectar la calidad de vida en general (Luna Novoa et al., 2021).

Sin embargo, es importante destacar que la adaptación a los nuevos patrones motores es posible con el tiempo y la práctica. La terapia ocupacional y la rehabilitación desempeñan un papel fundamental en este proceso, ayudando a la persona a desarrollar nuevas habilidades y

estrategias para realizar las actividades diarias de manera independiente. Con el apoyo adecuado y la determinación personal, muchas personas con AES logran superar los desafíos y llevar una vida plena y satisfactoria (Peris et al., 2022). Las amputaciones de extremidades superiores son experiencias complejas que implican desafíos físicos, emocionales y funcionales. Las alteraciones en los patrones motores son una secuela directa de la pérdida de la extremidad y pueden tener un impacto significativo en la ejecución de tareas cotidianas. Sin embargo, con el apoyo adecuado y la determinación personal, es posible adaptarse a los nuevos patrones motores y llevar una vida plena y satisfactoria a pesar de la amputación.

En primer lugar, la cinética del brazo remanente durante las tareas de alcance y agarre es de gran interés (Dufour y Pillu, 2018). Este enfoque permitirá comprender las fuerzas necesarias para llevar a cabo movimientos que antes se daban por sentado, analizando cómo estas fuerzas se redistribuyen en el cuerpo tras la amputación; así como

En segundo término, este aspecto es crucial, ya que la capacidad de sostener objetos, manipular herramientas o realizar acciones básicas de la vida diaria está intrínsecamente ligada a esta función (Cárdenas, 2023).

Por último, se aborda el control postural y el equilibrio durante actividades funcionales. La estabilidad corporal, tanto en posición estática como en momentos de cambio y movimiento, es esencial para evitar caídas y lesiones adicionales, y para mantener una independencia adecuada en la vida diaria (Díaz Revolorio y Martínez Morales, 2021).

Así, el objetivo primordial de este estudio es adentrarse en el mundo de estas alteraciones motoras para comprender su naturaleza, su impacto y las posibles estrategias para mitigar sus efectos. Es por ello por lo que se enfoca en tres aspectos claves que se consideran fundamentales

en la vida cotidiana de las personas afectadas. Por tanto, el objetivo general es: Analizar la evidencia disponible acerca de las alteraciones motoras en individuos que han experimentado amputaciones de extremidades superiores.

Los objetivos específicos son:

1. Analizar la cinética del brazo remanente durante la ejecución de tareas funcionales en personas con amputaciones de extremidades superiores.
2. Estudiar la fuerza de agarre utilizando la extremidad remanente en individuos con amputaciones de extremidades superiores.
3. Describir el control postural y equilibrio durante actividades funcionales en personas con amputaciones de extremidades superiores.

La metodología seleccionada, una revisión sistemática de la literatura (Linares-Espinos et al., 2018), permitirá recopilar y analizar datos relevantes que provienen de estudios observacionales en humanos. Se emplearán criterios de inclusión para garantizar la calidad y la pertinencia de la información recopilada. Además, se utilizarán técnicas meta-analíticas para analizar los datos cuantitativos de los estudios incluidos, lo que facilitará la identificación de tendencias y patrones comunes.

Se espera que los resultados de esta investigación proporcionen un panorama más claro sobre las alteraciones motoras en personas con amputaciones de extremidades superiores. Estos hallazgos no solo servirán como punto de partida para futuras investigaciones, sino que también podrían contribuir al desarrollo de intervenciones rehabilitadoras más específicas y efectivas. Estas intervenciones podrían incluir desde programas de entrenamiento adaptado hasta el diseño

de prótesis más avanzadas y funcionales, con el objetivo de mejorar la calidad de vida y la autonomía de quienes conviven con estas amputaciones.

## Capítulo II: Fundamentación teórica

En esta sección se presentan estudios en los que se delimitan y conceptualizan las variables utilizadas en esta investigación. Se tratan los conceptos de patrones de ejecución y amputaciones de extremidades superiores. Además, se presentan investigaciones relacionadas con la problemática de investigación, el análisis y discusión de los resultados; y, las conclusiones del presente estudio.

### Patrones de ejecución

Los patrones de ejecución Los patrones de ejecución se refieren a las secuencias recurrentes de comportamiento, tales como hábitos cognitivos, emocionales, sociales, roles y actividades de la rutina. Estos patrones son significativos para comprender la vida diaria de las personas y pueden influir en su bienestar y funcionamiento general. En el contexto de la investigación científica, se analizan y cuantifican para identificar tendencias y relaciones que puedan proporcionar información crucial para entender y mejorar la calidad de vida de las personas (Aguilera Arango et al., 2020).

Por su parte Molina Moreno (2021) explica que los patrones de ejecución se refieren a las rutinas y procesos que una persona sigue al realizar actividades diarias, como cocinar, manejar las finanzas o cuidar de sí mismo. Estos patrones incluyen pasos específicos, decisiones, habilidades, y el uso de herramientas o recursos para llevar a cabo estas actividades. La autora expone la utilidad de estudiar los patrones de ejecución de una persona con enfermedad de Alzheimer, y las implicaciones para los terapeutas ocupacionales. Con este conocimiento los profesionales de rehabilitación pueden identificar áreas de dificultad y diseñar intervenciones personalizadas para mantener la independencia de estos pacientes el mayor tiempo posible.

Premezzi et al. (2020) conceptualizan los patrones de ejecución se refieren a la forma en que las personas realizan actividades de auto mantenimiento, productividad, ocio y descanso en su vida diaria. Estos patrones están influenciados por factores individuales, como la edad, la habilidad, la experiencia y las circunstancias, así como por factores ambientales. Los patrones de ejecución reflejan las rutinas y hábitos de una persona, y son fundamentales para comprender su desempeño ocupacional y su calidad de vida.

Por otro lado, Anima Díaz et al. (2020) indica que los patrones de ejecución incluyen aspectos como la secuencia de acciones, la duración y frecuencia de las actividades, la adaptación a diferentes situaciones, así como el equilibrio entre las actividades. Estos patrones pueden variar según las preferencias culturales, las circunstancias personales y las demandas del entorno. Los autores lo ejemplifican como la rutina matutina de una persona, que incluye levantarse a una hora específica, realizar ejercicios, desayunar y prepararse para el trabajo o estudios. Este patrón de ejecución puede influir significativamente en el estado de ánimo y en la productividad durante el día.

#### Amputación de extremidades superiores

Las amputaciones de extremidades pueden afectar a las personas que las padecen en diversos niveles, desde la adaptación a su nueva realidad y estilo de vida, a consecuencias psicológicas, psicosociales, sociales, médicas y de otra naturaleza que afectan sus patrones de ejecución. En este sentido, Peris et al. (2022) realizaron una investigación sobre la fase preprotésica del tratamiento en pacientes que han sufrido amputaciones de extremidades superiores, centrándose en el papel crucial de la terapia ocupacional. Según los autores, después de una amputación, el objetivo principal a largo plazo es mejorar la funcionalidad y la independencia en las actividades diarias. En este sentido, la fase preprotésica es esencial para la

preparación del muñón antes de la protetización y la adaptación a una vida con una extremidad menos. El terapeuta ocupacional despliega diversas estrategias, desde el cuidado del muñón, la desensibilización, el mantenimiento de la movilidad y fortalecimiento muscular, hasta el control del dolor, la gestión de la sensación del miembro fantasma y la realización de actividades adaptadas. También se menciona la importancia de abordar aspectos psicológicos y emocionales del paciente, ya que las amputaciones pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida y la imagen corporal. La preparación del muñón para la prótesis es un componente crucial de esta fase. Se describen técnicas como el vendaje compresivo, masajes para modelar el muñón y desensibilizarlo, así como ejercicios para mantener la movilidad articular y fortalecer la musculatura residual. Además, se destaca el entrenamiento en actividades unimanuales, la estimulación del uso del muñón en tareas cotidianas y, en algunos casos, el cambio de dominancia si la amputación fue del miembro dominante.

Los autores enfatizan la importancia de un enfoque interdisciplinario, donde el terapeuta ocupacional colabora con otros profesionales de la salud para una rehabilitación integral del paciente. La fase preprotésica se considera fundamental para preparar al individuo tanto física como mentalmente antes de avanzar a la fase protésica. La investigación subraya el papel crucial de la terapia ocupacional en la fase preprotésica, donde se abordan múltiples aspectos para preparar al paciente antes de la adaptación a una prótesis, mejorando así su funcionalidad y su independencia en las actividades de la vida diaria.

Por otro lado, Vargas Ayala et al. (2020) realizaron una investigación en la que analizan el duelo por amputación de extremidades, enfocándose en las pérdidas físicas y emocionales que conlleva. Los autores destacan la importancia del apoyo familiar y social en el proceso de adaptación a la nueva condición, así como la influencia de factores individuales y el contexto

psicosocial. Se identifican diferentes estrategias de afrontamiento, tanto centradas en la emoción como en el problema, que buscan reducir el malestar emocional y manejar las demandas ambientales. En el estudio se resalta la importancia del apoyo social adaptativo, el fortalecimiento de la independencia, la reinterpretación positiva y el crecimiento como aspectos clave en el proceso de adaptación. Además, se reconoce la complejidad del duelo por amputación y el impacto que tiene en la vida de las personas, así como la necesidad de abordar este proceso desde una perspectiva que considere tanto los aspectos físicos como emocionales y familiares.

Un aspecto importante del estudio es que examina el duelo en pacientes con amputación de extremidades superiores e inferiores. Se enfoca en los estilos de personalidad, modos de afrontamiento y clima social familiar de los pacientes amputados. Explora las estrategias de afrontamiento en el duelo por la amputación, centrándose en herramientas de afrontamiento y acompañamiento psicológico. Paralelamente, se presentan intervenciones cognitivo-conductuales para la elaboración del duelo en pacientes amputados y su entorno familiar, y se discute el proceso de duelo anticipado y ofrece una visión general de las estrategias de afrontamiento en las familias afectadas. El estudio proporciona información relevante sobre el tema del duelo en pacientes con amputación de extremidades superiores, destacando la importancia del apoyo psicológico y las estrategias de afrontamiento en este contexto.

Estos aspectos psicológicos impactan directamente en las posibilidades de los individuos para adoptar y mantener patrones de ejecución benéficos y funcionales ante las modificaciones de movimiento y imagen corporal de estos pacientes. A este respecto, Reséndiz Vega, y Serrano Rosales (2020) realizaron un estudio en el que se examina la influencia de la imagen y el esquema corporal en el movimiento de personas con amputación, destacando su importancia para la rehabilitación integral de estos individuos. El estudio se basó en una revisión de la literatura

realizada en varias bases de datos, seleccionando un total de 13 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión. El esquema corporal, definido como la representación de las características espaciales del cuerpo, juega un papel fundamental en el movimiento humano. Tras una amputación, se produce una reorganización cortical que modifica el esquema corporal como una respuesta adaptativa. La enseñanza de información propioceptiva artificial a través de prótesis puede estimular la corteza somatosensitiva y mejorar las acciones de uso del dispositivo protésico a largo plazo.

Por otro lado, los autores mencionan que la imagen corporal, que se refiere a la representación visual consciente del cuerpo, también tiene un impacto significativo en la rehabilitación de personas con amputación. Se encontró una relación entre la percepción de la imagen corporal y el desempeño cognitivo, la adaptación psicosocial, y la movilidad de los individuos. La satisfacción con la imagen corporal, la adaptación psicosocial y la falta de restricciones en las actividades se asociaron positivamente con el desempeño cognitivo. Además, se observó que el aumento significativo en la movilidad no está influenciado por la imagen corporal, pero la actividad física regular conduce a una mejor percepción de la imagen corporal.

El estudio también destacó la importancia de promover un esquema corporal adecuado para potenciar la capacidad de movimiento en personas con amputación y cómo el aumento de la movilidad promueve una imagen corporal positiva, facilitando así la reintegración social. Los autores destacan la interdependencia entre el esquema y la imagen corporal en el proceso de rehabilitación de individuos con amputación, resaltando la importancia de considerar estos factores en la evaluación fisioterapéutica inicial para mejorar la funcionalidad y la calidad de vida de los pacientes.

### **Patrones de ejecución en personas con amputaciones de extremidades superiores**

La rehabilitación de estos pacientes es una tarea compleja y ardua. En este sentido, la adopción de patrones de ejecución en personas con amputaciones de extremidades superiores implica características particulares que deben tomarse en consideración para diseñar estrategias funcionales para sus circunstancias. En este orden de ideas Luna Novoa et al. (2021) escriben un estudio en el que abordan la valoración del desempeño ocupacional (DO) en el contexto de la calificación de la pérdida de la capacidad laboral y ocupacional (PCLO), centrándose en el enfoque de la amputación. Se realizó un estudio transversal con trabajadores que presentaban alteraciones en funciones corporales, limitaciones en la actividad y/o restricciones en la participación debido a accidentes laborales o enfermedades ocupacionales. Los resultados destacaron la importancia de evaluar el DO como un aspecto integrador en el proceso de calificación de la PCLO. Se utilizó una escala de evaluación ocupacional adaptada y se compararon sus resultados con el instrumento reglamentado en Colombia para la calificación de la PCLO. Se identificaron similitudes entre las evaluaciones, pero también se resaltaron las oportunidades de articulación entre la terapia ocupacional y el proceso de calificación, lo que permitió una valoración más justa y equitativa.

Los autores evidencian que la participación del terapeuta ocupacional es fundamental en la evaluación de las alteraciones del DO provocadas por amputaciones u otros eventos que interrumpen la participación social de la persona en actividades de la vida diaria y en el trabajo. Se enfatizó en la importancia de considerar el contexto y las repercusiones que van más allá de las afectaciones físicas, y se resaltó la necesidad de calificaciones objetivas que incluyan la evaluación del DO. El estudio concluye que la valoración del DO desde la terapia ocupacional es un aspecto clave en la calificación de la PCLO, ya que permite comprender la realidad del individuo, sus repercusiones más allá de lo físico y su futura participación en la sociedad. Se

destacó la necesidad de proporcionar métodos de calificación objetivos que consideren el papel del terapeuta ocupacional en el proceso de rehabilitación integral como insumo para la calificación de la PCLO.

De esta forma, la adopción de patrones de ejecución funcionales es el resultado del esfuerzo conjunto de varios actores que pueden facilitar la adecuación de los pacientes a sus nuevas realidades siendo funcionales en sus actividades diarias. Un ejemplo de esto lo proporcionan Iglesias Ullate y Romo Maldonado (2018) quienes en su estudio aborda el tema de las amputaciones y su impacto en la vida de las personas, centrándose en el caso clínico de un hombre de 65 años con amputación del brazo izquierdo. Las autoras discuten las causas de las amputaciones, que incluyen enfermedades, traumatismos, infecciones, neoplasias y deformidades, así como su prevalencia en la población. Se señala que la amputación puede afectar la funcionalidad y el desempeño ocupacional de la persona. Se destaca la importancia del muñón en la funcionalidad y la posible colocación de una prótesis. El trabajo resalta el papel fundamental del equipo multidisciplinario en la intervención, particularmente el terapeuta ocupacional. Se describe el proceso de evaluación y la identificación de necesidades y limitaciones del paciente, así como la formulación de objetivos de intervención.

Las autoras proponen el uso de un producto de apoyo innovador y de bajo costo, en forma de cubre-brazo y cinta elástica, para ayudar al paciente a jugar a las cartas sin experimentar dolor en el hombro. El artículo explica detalladamente la fabricación y uso del producto de apoyo, así como su comparación con productos comerciales similares. Se proporciona información sobre el costo del producto de apoyo y su clasificación según la norma ISO. El trabajo concluye con la propuesta de reevaluar al paciente después de tres meses para verificar si se han logrado los objetivos planteados con el uso del producto de apoyo. Se citan diversas fuentes bibliográficas

para respaldar la información presentada en el artículo. La investigación examina el impacto de las amputaciones en la vida diaria de las personas, destaca el papel del terapeuta ocupacional en la intervención, y propone el uso de un producto de apoyo innovador y de bajo costo para abordar las limitaciones específicas de un paciente con amputación del brazo izquierdo.

La atención de estos pacientes requiere de un cuidado interdisciplinario. Así lo indica Fox (2023) cuya investigación se centró en la práctica clínica avanzada de la terapia de la mano y el tratamiento de amputados de las extremidades superiores. El proyecto implicó colaborar con cirujanos y protesistas para obtener una mejor comprensión de la atención multidisciplinaria al paciente y crear recursos educativos y programas de ejercicios en el hogar (HEP) específicamente para amputados. El sitio era un centro de manos para pacientes ambulatorios que atendía a personas de todas las edades con lesiones en las manos y las extremidades superiores, con especial atención a los amputados de las extremidades superiores. La clínica interdisciplinaria de amputados, la colaboración entre cirujanos plásticos y de mano y protésicos desempeñaron un papel crucial en la recuperación y la independencia de los amputados de las extremidades superiores. El proyecto también implicó enseñar temas sobre las extremidades superiores para estudiantes de terapia ocupacional y llenar el vacío en la literatura sobre prótesis mediante la creación de un estudio de caso centrado en la fabricación de una prótesis novedosa para un amputado de una extremidad superior, que podría ayudar a alcanzar la función más rápidamente. El estudio de caso tuvo implicaciones para los profesionales especializados en terapia de la mano y el tratamiento de amputados. El proyecto logró con éxito los objetivos de obtener un mayor conocimiento y competencia en la realización de intervenciones basadas en evidencia, comprender los procedimientos quirúrgicos y prótesis para amputados, y crear e investigar materiales para protocolos para amputados en el centro de la mano. Las implicaciones

de este proyecto final incluyeron la creación de recursos educativos y HEP, cerrar la brecha en la literatura sobre prótesis y obtener un conocimiento enfocado en OT, intervención quirúrgica y protésica para amputados. En general, el proyecto contribuyó a una mayor comprensión de las habilidades de práctica clínica avanzada, el desarrollo de programas y la educación para el tratamiento de lesiones de la mano y las extremidades superiores, en particular para los amputados de las extremidades superiores.

Crerar (2023) En el artículo *Terapia y Rehabilitación en la Maximización de Amputación de Extremidades Superiores* destaca la importancia de la terapia en la vida de quienes han sufrido la pérdida de una extremidad. Se enfoca en cómo la rehabilitación puede mejorar la participación y la independencia de estas personas en sus actividades diarias. El autor comienza resaltando la evaluación integral del nivel funcional del paciente, incluyendo un informe detallado de su perfil ocupacional. Luego, menciona la utilidad de las medidas de resultados basadas en el rendimiento para evaluar el nivel funcional actual, destacando, en este punto, la escasez de herramientas validadas para usuarios de prótesis de extremidades superiores.

El autor también aborda técnicas de manejo y preparación del muñón residual después de la amputación, enfocándose en la desensibilización sensorial para reducir la hipersensibilidad de la piel. Asimismo, resalta la importancia de ayudar a las personas con amputaciones a retomar sus actividades diarias y las actividades instrumentales de la vida diaria (AVD/IADL) con técnicas de una mano y equipos adaptativos, lo que puede mejorar su independencia y calidad de vida. Para concluir, destaca la importancia de establecer una relación terapéutica sólida para diseñar programas de ejercicios domiciliarios efectivos que maximicen la función del paciente, alentándolos a mantenerse comprometidos y responsables con su terapia en casa.

### **Capítulo III: Metodología**

La metodología empleada en este estudio consistió en una revisión sistemática de la literatura científica, tal como explica Barquero Morales (2022), con el objetivo de recopilar, analizar y sintetizar de manera completa y estructurada la evidencia disponible sobre las alteraciones motoras en individuos con amputaciones de extremidades superiores.

Se realizó una búsqueda bibliográfica intensiva y estandarizada, como señalan Serrano et al. (2022), en las bases de datos PubMed, Medlineplus y Google Scholar. Se utilizaron palabras clave relacionadas con los conceptos centrales, tanto en español como inglés, según indica Barquero Morales (2022).

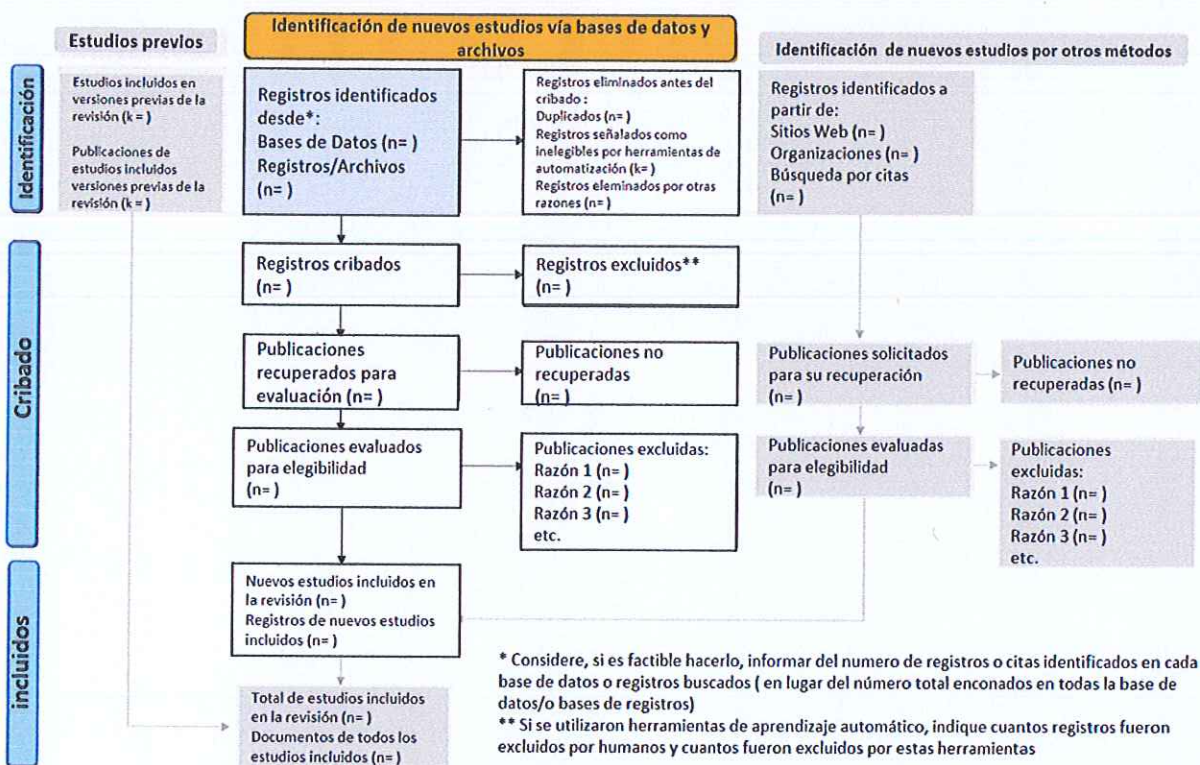
Posteriormente, se establecieron criterios de elegibilidad estrictos para la inclusión y exclusión de artículos, de acuerdo con lo descrito por Serrano et al. (2022). Fueron incluidos estudios observacionales y experimentales de alto impacto publicados en los últimos 2 años, en idioma inglés o español, que abordaran específicamente alteraciones motoras en adultos con amputación unilateral de extremidad superior.

Fueron excluidos estudios sin grupo control, revisiones narrativas, reportes o series de casos, y estudios en población pediátrica, tal como estipulan Serrano et al. (2022), con el fin de evitar sesgos.

La selección de los estudios, la extracción de datos válidos y el análisis de la información recopilada, así como la evaluación de la calidad metodológica, se realizó apoyándose rigurosamente en el protocolo de la declaración PRISMA, que busca integrar de forma objetiva y sistemática los resultados de estudios empíricos sobre un tema específico, según explica Ciapponi (2021).

Se enfatiza la importancia de evaluar críticamente la validez metodológica, la relevancia clínica de los resultados y la aplicabilidad en la práctica según la declaración PRISMA, tal como indican De Dios y Santamaría (2021), para obtener una síntesis precisa, válida y objetiva.

Finalmente, se presentará un diagrama de flujo estandarizado que muestre el proceso seguido en la revisión sistemática, basado en las recomendaciones de Page et al. (2021).



**-Análisis de contenidos de los artículos seleccionados**

Los resultados del análisis de contenidos de los artículos seleccionados se registrarán en el siguiente formato de matriz de análisis de artículos.

<b>TÍTULO</b>		
Título	1	Identifique el informe o publicación como una revisión sistemática
<b>ANTECEDENTES</b>		
Objetivos	2	Proporcione una declaración explícita de los principales objetivos o preguntas que aborda la revisión
<b>MÉTODOS</b>		
Criterios de elegibilidad	3	Especifique los criterios de inclusión y exclusión de la revisión
Fuentes de información	4	Especifique las fuentes de información (Por ejemplo, bases de datos, registros) utilizadas para identificar los estudios y la fecha de la última búsqueda en cada una de las fuentes.
Riesgo de sesgo de los estudios individuales	5	Especifique los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo de los estudios individuales incluidos
Síntesis de los resultados	6	Especifique los métodos utilizados para presentar y sintetizar los resultados
<b>RESULTADOS</b>		
Estudios incluidos	7	Proporcione el número total de estudios incluidos, tipo de estudio, país, año, participantes y resuma las características relevantes de los estudios.
Síntesis de los resultados	8	Si se ha realizado un metaanálisis, indique el estimador de

		resumen y el intervalo de confianza o de credibilidad. Si se comparan grupos, describa la dirección del efecto (Por ejemplo, que grupo se ha visto favorecido)
DISCUSIÓN		
Limitaciones de la evidencia	9	Proporcione un breve resumen de la discusión con las asociaciones y comparaciones correspondientes. Las limitaciones de la evidencia incluida en la revisión (Por ejemplo, riesgo de sesgo, inconsistencia-heterogeneidad e imprecisión).
CONCLUSIONES	10	Proporcione una interpretación general de los resultados y sus implicaciones importantes.

## Descripción de resultados

Recoge los principales hallazgos resultantes de la investigación y que se consideraron en la discusión. Estos resultados deberán ser coherentes según los objetivos en el apartado anterior. Describiendo cada objetivo específico y luego un resultado global del proyecto según el objetivo general.

*Tabla 1 Análisis De Contenidos De Los Artículos Seleccionados*

AÑO	AUTOR(ES)	CONCLUSIONES
2020	Gunduz, M. E., Pinto, C. B., Saleh Velez, F. G., Duarte, D., Pacheco-Barrios, K., Lopes, F., & Fregni, F.	El estudio encontró pruebas de que la reorganización del córtex motor en amputados, evaluada utilizando el mapeo cortical con TMS, está asociada con el dolor del miembro fantasma. Estos hallazgos sugieren que la plasticidad cerebral desempeña un papel importante en la manifestación del dolor del miembro fantasma en individuos con amputaciones. El estudio proporciona un respaldo adicional a la comprensión de la base neural del dolor del miembro fantasma y puede tener implicaciones clínicas en el manejo del dolor en esta población.
2020	Resnik, L., Borgia, M., & Clark, M.	Los amputados que no usaron una prótesis o usaron una prótesis cosmética reportaron más dificultad en las actividades y una mayor discapacidad en comparación con aquellos que usan dispositivos de propulsión corporal y mioeléctricos. Los no usuarios tenían más probabilidades de necesitar ayuda con las actividades de la vida diaria (AVD) en comparación con aquellos que usaban una prótesis de propulsión corporal. Nuestros hallazgos resaltan la importancia clínica de fomentar el uso de prótesis. Se necesita más investigación para comparar el rendimiento físico según la configuración de la prótesis.
2020	Pacheco-Barrios, K., Pinto, C., Saleh Velez, F., Duarte, D., Gunduz, M., Simis, M., Lepesteur Gianlorenco, A., Barouh, J., Crandell, D., Guidetti, M., Battistella, L., & Fregni, F.	Los hallazgos sugieren que la reorganización de la corteza motora en pacientes con dolor de miembro fantasma puede contribuir a la experiencia del dolor, pero no está directamente relacionada con la intensidad del dolor. Esto tiene implicaciones importantes para comprender la base neural del dolor de miembro fantasma y puede sugerir enfoques terapéuticos novedosos que se centren en la reorganización cortical en lugar de simplemente en la gestión del dolor.
2020	Reséndiz Vega, H. R., & Serrano Rosales, M. M.	Las conclusiones del estudio resaltan que la aceptación y la integración positiva de la imagen y el esquema corporal juegan un papel crucial en el proceso de rehabilitación y en la reintegración de las personas con amputación a sus actividades diarias y sociales. Además, se destaca la necesidad de considerar no solo los aspectos médicos y físicos de la amputación, sino también los aspectos psicológicos, emocionales y sociales para lograr una rehabilitación integral y efectiva.
2020	Sarroca Becerrica	Las alteraciones motoras en amputados son el resultado de la pérdida de una o más extremidades, lo que afecta la capacidad del individuo para realizar actividades motoras cotidianas. Estas alteraciones pueden incluir cambios en la marcha, equilibrio comprometido, adaptaciones musculares y patrones de movimiento alterados. Además, la utilización de prótesis puede influir en la

AÑO	AUTOR(ES)	CONCLUSIONES
		<p>forma en que los amputados realizan actividades motoras, ya que deben adaptarse a la prótesis y aprender a utilizarla de manera efectiva para recuperar funciones motrices. Las investigaciones buscan comprender y abordar estas alteraciones para mejorar la calidad de vida y la funcionalidad de los amputados.</p>
2020	Aldana Cruz, M. K.	<p>Las alteraciones en el movimiento y las amputaciones en el estudio de discapacidad motriz podrían incluir hallazgos sobre el impacto psicológico, la calidad de vida y la satisfacción laboral de las personas con estas condiciones. Se podrían identificar desafíos específicos relacionados con la discapacidad motriz en distintos municipios del Estado de México, lo que podría brindar información útil para el desarrollo de programas y políticas de inclusión y apoyo a esta población.</p>
2020	Shahsavari, H., Matourypour, P., Ghiyasvandian, S., Ghorbani, A., Bakhshi, F., Mahmoudi, M., & Golestanejad, M.	<p>Las amputaciones de extremidades superiores causan numerosos desafíos físicos y psicosociales a los pacientes, incluyendo alteraciones motoras significativas. La pérdida de una mano deteriora la autonomía e interrumpe la capacidad para realizar actividades diarias, laborales y sociales, ya que dificulta los movimientos precisos y la libertad de acción. Muchos pacientes tienen dificultades para regresar al trabajo o deben dejar su empleo debido a las limitaciones funcionales. Por lo tanto, los planes de rehabilitación deben enfocarse en abordar estas alteraciones motoras, con especial atención a los trabajadores jóvenes, iniciando desde el momento de la admisión y continuando después del alta con un seguimiento rutinario por parte de un equipo multidisciplinario.</p>
2021	Lans, J., Hoftiezer, Y., Lozano-Calderón, S. A., Heng, M., Valerio, I. L., & Eberlin, K. R.	<p>El estudio tuvo como objetivo identificar predictores del desarrollo de dolor neuropático después de una amputación mayor de una extremidad superior. Encontró que los pacientes con amputaciones proximales al codo o debido a un traumatismo tienen un mayor riesgo de desarrollar dolor neuropático. Específicamente, las amputaciones traumáticas, las amputaciones transhumerales y las amputaciones del cuarto delantero se asociaron de forma independiente con el desarrollo de dolor neuropático. El estudio recomienda un enfoque multidisciplinario que involucre a cirujanos traumatólogos generales, cirujanos ortopédicos, cirujanos plásticos y cirujanos vasculares, y la consideración de reinervación muscular dirigida primaria o interfaces nerviosas periféricas regenerativas en estos pacientes de alto riesgo para mitigar el desarrollo de dolor neuropático. La población de pacientes de alto riesgo identificada en el estudio debe considerarse para intervenciones proactivas, como la reinervación muscular dirigida o interfaces nerviosas periféricas regenerativas en el momento de la amputación.</p>
2021	Bao, B., Duan, L., Wei, H., Luo, P., Zhu, H., Gao, T., Wei, X., Li, J., Li, Y., Chai, Y., Zhang, C., & Zheng, X.	<p>Después de una amputación, se observaron cambios significativos en las fluctuaciones de baja frecuencia (ALFF) y la centralidad de grado (DC) en el córtex sensoriomotor y en regiones cerebrales asociadas con la cognición y la planificación motora. Estos cambios sugieren que la reorganización cortical después de la amputación no solo afecta la función sensoriomotora, sino también áreas responsables de la integración sensoriomotora y la planificación motora. Además, se observó que la distribución regional de aumentos y disminuciones en ALFF y DC variaba en diferentes momentos después de la amputación, lo que indica una complejidad temporal y espacial en la reorganización cortical post-amputación.</p>

AÑO	AUTOR(ES)	CONCLUSIONES
2021	De Marco, D., Scalona, E., Bazzini, M. C., Nuara, A., Taglione, E., Lopomo, N. F., Rizzolatti, G., Fabbri-Destro, M., & Avanzini, P.	La terapia de espejo ha demostrado mejorar los síntomas resultantes de la falta o alteración de retroalimentación desde el lado afectado del cuerpo, como el dolor fantasma en amputados de brazo. Además, se menciona que la observación de acciones puede prevenir el deterioro de las habilidades motoras en individuos sanos después de la inmovilización de la extremidad superior, lo que sugiere que las terapias basadas en la observación de acciones podrían tener beneficios potenciales en pacientes amputados.
2021	Do Hurwitz, M. A. X., & Levy, I.	Dada la amputación traumática del miembro superior derecho (RUE), es común que las personas experimenten alteraciones motoras en el miembro afectado y en áreas circundantes. La pérdida del miembro puede resultar en una disminución significativa de la función motora, incluida la incapacidad para realizar tareas que anteriormente eran rutinarias. Además, el paciente puede experimentar debilidad muscular debido a la falta de terapia física y rehabilitación posterior a la amputación. Además, el paciente también puede experimentar sensaciones del miembro fantasma, donde siente que el miembro faltante todavía está presente y puede intentar moverlo a pesar de su ausencia. Estas alteraciones motoras pueden afectar significativamente la vida diaria y las habilidades funcionales del paciente.
2021	Hashim, N. A., Abd Razak, N. A., Gholizadeh, H., & Abu Osman, N. A.	En un estudio sobre la plasticidad cerebral y el uso de prótesis, se resalta que la introducción de juegos en la rehabilitación de amputados de miembro superior puede mejorar la motivación y la adherencia en el programa de rehabilitación. Esto sugiere que los videojuegos podrían ser un enfoque complementario para contrarrestar la fatiga y la reducción de la motivación experimentada por los amputados, al mismo tiempo que facilitan la adaptación cerebral necesaria para el aprendizaje de nuevos patrones de movimiento. Esto es especialmente relevante dada la importancia de la fuerza muscular y la coordinación en la rehabilitación de amputados de miembro superior, ya que los videojuegos podrían ayudar a abordar estas alteraciones al proporcionar un enfoque más interactivo y atractivo para la rehabilitación.
2022	Touillet, A., Gouzien, A., Badin, M., Herbe, P., Martinet, N., Jarrassé, N., & Roby-Brami, A.	Las conclusiones del estudio son que las personas con amputaciones por debajo del codo que utilizan prótesis mioeléctricas experimentan dificultades significativas en el control y la ejecución del agarre. Estas dificultades se manifiestan en una fase de agarre prolongada, falta de coordinación entre el alcance y el agarre, y la necesidad de emplear estrategias compensatorias que involucran movimientos del tronco y de la parte proximal del miembro superior. Además, se observaron diferencias significativas en la orientación de la mano al momento del agarre, lo que sugiere que los usuarios de prótesis deben realizar adaptaciones para compensar la falta de movilidad de los dedos y la muñeca de la prótesis. Estas conclusiones resaltan la importancia de comprender las estrategias compensatorias para mejorar el diseño de las prótesis y prevenir trastornos musculoesqueléticos en los usuarios.
2022	Liu, S., Fu, W., Wei, C., Ma, F., Cui, N., Shan, X., & Zhang, Y.	Tanto el aparato de imaginación motora (MI) como el de ejecución motora activan regiones cerebrales relevantes, y el fenómeno de desincronización relacionada con eventos (ERD) es evidente en múltiples bandas de frecuencia en individuos sanos después de la presentación del estímulo, mientras que no se observa en pacientes con amputación de miembros inferiores. La amputación es un fuerte impulsor de la neuroplasticidad, y la ausencia de ERD significativa en las bandas mu durante la MI es una

AÑO	AUTOR(ES)	CONCLUSIONES
		<p>manifestación en el EEG de los cambios estructurales, así como de la reorganización funcional en la corteza cerebral después de la amputación. Además de la remodelación de la región cerebral contralateral a la extremidad faltante, también se produjo una remodelación en la región cerebral ipsilateral. Los ritmos sensoriomotores están estrechamente relacionados con el dolor del miembro fantasma (PLP), proporcionando una base para explorar el dolor del miembro fantasma y la reorganización cortical. El PLP puede conducir a una activación excesiva de las áreas sensoriomotoras y se correlaciona con la duración de la amputación, lo que refleja cambios adaptativos en el cerebro después de la amputación.</p>
2022	<p>Rydland, J., Spiegel, S., Wolfe, O., Alterman, B., Johnson, J. T., &amp; Wheaton, L. A.</p>	<p>La literatura actual sobre amputación de extremidades superiores y neuroplasticidad en relación con los resultados funcionales es limitada. Los estudios revisados sugieren que ocurren cambios corticales sensoriomotores después de la amputación que involucran ambos hemisferios, pero no está claro cómo estos cambios impactan la rehabilitación y el uso de prótesis. Se necesita más investigación para comprender mejor las interacciones de los sistemas nerviosos central y periférico, y cómo las adaptaciones neurales a la amputación podrían influir en las estructuras centrales y periféricas en relación con las alteraciones motoras. El establecer protocolos de investigación estandarizados que documenten información vital, incluyendo parámetros de rehabilitación, información demográfica y fenómenos de neuroplasticidad, podría mejorar significativamente nuestra comprensión de las intersecciones del neuro comportamiento con la tecnología en los procesos de rehabilitación de amputados de extremidades superiores.</p>
2022	<p>Resnik, L., Borgia, M., Cancio, J., Heckman, J., Highsmith, J., Levy, C., ... &amp; Webster, J.</p>	<p>El estudio concluye que la destreza se ve notablemente afectada en personas con amputación de miembro superior, especialmente en aquellos con amputaciones más proximales. Sin embargo, la calidad de vida relacionada con la salud y la participación comunitaria parecen ser menos afectadas y más comparables a las de personas sin amputación. También se destaca la necesidad de llevar a cabo más investigaciones para examinar las diferencias en función del tipo de dispositivo terminal y determinar la mejor forma de seleccionar el tipo de prótesis y componentes óptimos para cada individuo en base a sus características específicas.</p>
2023	<p>Cancio, J. M., Eskridge, S., Shannon, K., Orr, A., Mazzone, B., &amp; Farrokhi, S.</p>	<p>En general, la incidencia a un año de desarrollar al menos una condición de sobreuso musculoesquelético después de una amputación de miembro superior fue entre el 60% y el 65%. Los miembros del servicio con amputaciones de las extremidades superiores tenían de 2,7 a 4,7 veces más probabilidades de desarrollar una condición de sobreuso de las extremidades superiores, de 3,6 a 3,8 veces más probabilidades de desarrollar una condición de cuello y espalda alta, de 2,8 a 4,4 veces más probabilidades de desarrollar una condición de las extremidades inferiores, y de 3,3 a 3,9 veces más probabilidades de desarrollar dolor lumbar en comparación con aquellos que sufrieron lesiones menores relacionadas con el combate. No se encontraron diferencias significativas en las probabilidades de desarrollar una condición musculoesquelética entre los grupos de amputación por encima del codo y por debajo del codo.</p>
2023	<p>González, I. S., Jiménez, E. D. L. C. C., &amp; Castellón, S. G. D. L. T.</p>	<p>Las alteraciones motoras son una consecuencia inevitable de la amputación de miembros inferiores, ya que este procedimiento quirúrgico genera cambios significativos en los patrones biomecánicos de carga y marcha. Estas alteraciones pueden manifestarse como dificultades para mantener el</p>

AÑO	AUTOR(ES)	CONCLUSIONES
		<p>equilibrio, cambios en la postura, problemas para coordinar los movimientos y una marcha asimétrica. Además, pueden surgir lesiones por sobrecarga o desuso debido a la adaptación del cuerpo a la nueva condición. Por lo tanto, el proceso de rehabilitación en pacientes amputados debe enfocarse en abordar estas alteraciones motoras de manera integral, combinando terapias físicas y de medicina tradicional, con el objetivo de restablecer los rangos articulares, fortalecer los músculos, mejorar la sensibilidad y lograr una integración funcional del miembro residual. El entrenamiento protésico es una etapa crucial en este proceso, ya que permite al paciente aprender a caminar nuevamente y utilizar la prótesis de manera adecuada, lo que a su vez contribuye a mejorar los patrones motores y prevenir futuras complicaciones. En definitiva, el manejo efectivo de las alteraciones motoras es fundamental para que los pacientes amputados logren una reintegración exitosa a sus actividades diarias y mejoren su calidad de vida.</p>
2023	Chamorro, D. A. R., Muñoz, D. F. G., & Ramírez, V. R.	<p>El trabajo de investigación destaca que la pérdida de extremidades superiores puede generar deficiencias estructurales o funcionales, limitaciones en la ejecución de actividades diarias y restricciones en la interacción social. Además, se señala que las personas que han sufrido esta pérdida enfrentan desafíos emocionales y de adaptación a su nueva realidad. En este contexto, las prótesis mecánicas se presentan como una tecnología prometedora para mejorar la movilidad, la participación social e incluso la salud mental de los afectados. Por otro lado, el desarrollo de interfaces cerebro-computadora permite el control de las prótesis mediante señales cerebrales, lo que podría representar un avance significativo en la mejora de la calidad de vida de las personas con amputaciones de extremidades superiores.</p>
2023	León, D. E., Daza, C. A. C., & Castrillón, A. A.	<p>Las alteraciones motoras en amputados pueden tener diferentes repercusiones, dependiendo del nivel y la extensión de la amputación. En el caso de la pérdida de una extremidad como la mano, las personas pueden experimentar dificultades para realizar tareas cotidianas que antes realizaban con facilidad, como vestirse, alimentarse o realizar actividades laborales. Además, las alteraciones motoras pueden afectar la movilidad y la independencia funcional, lo que puede generar un impacto significativo en la calidad de vida de los individuos. A nivel emocional, la adaptación a la pérdida de una extremidad y las alteraciones motoras asociadas puede generar ansiedad, depresión y disminución de la autoestima. Es por ello por lo que el desarrollo de prótesis biónicas impresas en 3D para niños amputados y otras tecnologías de rehabilitación se enfoca en proporcionar soluciones que ayuden a mitigar estas limitaciones, permitiendo a las personas recuperar parte de su funcionalidad perdida y mejorar su calidad de vida.</p>

## Discusión

Los resultados de la revisión sistemática ponen de manifiesto la naturaleza compleja y el impacto multidimensional de las alteraciones motoras en personas con amputaciones de extremidades superiores. El análisis de la literatura científica permitió identificar hallazgos relevantes que contribuyen a una comprensión más profunda de los desafíos que enfrentan estos individuos en su vida diaria. En este sentido, el hallazgo más prometedor es que la reorganización cortical después de la amputación emerge como un aspecto central en los estudios revisados. Bao et al. (2021) demostraron que esta reorganización no se limita únicamente a la función sensoriomotora, sino que también involucra áreas responsables de la integración sensoriomotora y la planificación motora.

Estos hallazgos sugieren que la adaptación a la pérdida de una extremidad implica una intrincada interacción entre el sistema nervioso central y periférico, lo que subraya la necesidad de un abordaje multifacético en la rehabilitación de estas personas. Desde la perspectiva del investigador, este enfoque holístico debe considerar no solo los aspectos físicos, sino también los procesos cognitivos y de planificación motora que se ven afectados por la reorganización cortical. Esta comprensión de la neuroplasticidad y su impacto en la función motora es fundamental para desarrollar estrategias de rehabilitación más efectivas y personalizadas.

En cuanto a la cinética del brazo remanente durante la ejecución de tareas funcionales, los estudios incluidos en esta revisión, como el de Touillet et al. (2022), pusieron de manifiesto alteraciones significativas en los patrones de movimiento. Se observaron dificultades en el control y la ejecución del agarre, reflejadas en una fase de agarre prolongada y una falta de coordinación entre el alcance y el agarre. Además, se evidenció la necesidad de recurrir a estrategias compensatorias que involucran movimientos del tronco y de la parte proximal del

miembro superior. Estos hallazgos enfatizan la importancia de enfocar la rehabilitación no solo en el entrenamiento protésico, sino también en la reeducación de los patrones de movimiento para optimizar la funcionalidad y prevenir trastornos musculoesqueléticos secundarios. Desde la perspectiva del investigador, esta reeducación motora debe ser un componente fundamental de los programas de rehabilitación, ya que puede tener un impacto significativo en la capacidad de las personas para realizar actividades diarias de manera eficiente y sin dolor. Se deben desarrollar protocolos de evaluación y tratamiento específicos que aborden estas alteraciones en la cinética del brazo remanente, considerando las características individuales de cada persona y las demandas funcionales de sus actividades cotidianas.

La fuerza de agarre utilizando la extremidad remanente es otro aspecto crucial abordado en esta revisión. Resnik et al. (2022) encontraron que la destreza se ve notablemente afectada en personas con amputación de miembro superior, especialmente en aquellos con amputaciones más proximales. Este deterioro en la capacidad de manipulación puede tener un impacto profundo en la realización de actividades de la vida diaria y en la participación en roles ocupacionales. Desde la perspectiva del investigador, es imperativo que los programas de rehabilitación incluyan intervenciones específicas para mejorar la fuerza y la coordinación de la mano remanente, así como la adaptación de tareas y el uso de dispositivos de asistencia cuando sea necesario. Estas intervenciones deben ser individualizadas y adaptadas a las necesidades y objetivos específicos de cada persona, con el fin de maximizar su independencia y participación en actividades significativas. Además, se deben explorar enfoques innovadores, como el entrenamiento en realidad virtual y la retroalimentación sensorial, para mejorar la fuerza de agarre y la destreza manual en esta población.

El control postural y el equilibrio también emergen como áreas de preocupación en las personas con amputaciones de extremidades superiores. Los estudios revisados, como el de Sarroca Becerrica (2020), sugieren que estas personas pueden experimentar dificultades en estas áreas, lo que puede resultar en cambios en la marcha, equilibrio comprometido y patrones de movimiento alterados. Estas alteraciones pueden aumentar el riesgo de caídas y limitar la independencia funcional. Desde la perspectiva del investigador, es esencial que los programas de rehabilitación aborden el control postural y el equilibrio de manera completa, incorporando ejercicios específicos y estrategias compensatorias para mejorar la estabilidad y la seguridad durante las actividades diarias. Además, se deben considerar los factores ambientales y las adaptaciones necesarias para minimizar los riesgos y promover la participación segura en actividades cotidianas. Es importante destacar que el control postural y el equilibrio no solo son relevantes para la movilidad y la prevención de caídas, sino que también pueden influir en la capacidad de las personas para realizar tareas bilaterales y participar en actividades que requieren estabilidad y coordinación.

El impacto psicosocial de las amputaciones de extremidades superiores es otro aspecto destacado en esta revisión. Vargas Ayala et al. (2020) señalan que las personas que han sufrido esta pérdida enfrentan desafíos emocionales y de adaptación a su nueva realidad. La pérdida de una extremidad puede desencadenar sentimientos de duelo, ansiedad y disminución de la autoestima. Desde la perspectiva del investigador, es crucial que el proceso de rehabilitación aborde no solo los aspectos físicos, sino también los aspectos psicológicos y emocionales. El apoyo psicosocial, incluyendo la terapia psicológica y los grupos de apoyo, puede desempeñar un papel fundamental en ayudar a las personas a afrontar los desafíos emocionales y favorecer una adaptación positiva a su nueva condición. Este enfoque integral debe considerar las

necesidades individuales y culturales de cada persona, así como involucrar a su red de apoyo social en el proceso de rehabilitación. Además, se deben abordar aspectos como la imagen corporal, la autoestima y las relaciones interpersonales, ya que pueden tener un impacto significativo en la calidad de vida y el bienestar emocional de las personas con amputaciones.

El papel de la tecnología en la rehabilitación de personas con amputaciones de extremidades superiores es otro tema relevante discutido en los estudios incluidos. Chamorro et al. (2023) destacan que las prótesis mecánicas y las interfaces cerebro-computadora representan avances prometedores para mejorar la movilidad, la participación social y la calidad de vida de las personas afectadas. Sin embargo, desde la perspectiva del investigador, es fundamental reconocer que la adaptación a estas tecnologías requiere un entrenamiento adecuado y un enfoque multidisciplinario que involucre a profesionales de la salud, ingenieros y técnicos especializados. Además, es necesario considerar los aspectos éticos y psicosociales relacionados con el uso de estas tecnologías, así como garantizar su accesibilidad y asequibilidad para todas las personas que puedan beneficiarse de ellas. La investigación futura debe centrarse en el desarrollo de tecnologías más avanzadas, como prótesis con retroalimentación sensorial y control intuitivo, así como en la evaluación de su eficacia y aceptabilidad a largo plazo.

A pesar de los avances en la comprensión de las alteraciones motoras en personas con amputaciones de extremidades superiores, esta revisión también identificó algunas limitaciones en la literatura actual. Rydland et al. (2022) señalan que la evidencia sobre la neuroplasticidad y su relación con los resultados funcionales en esta población es limitada. Desde la perspectiva del investigador, es necesario realizar más estudios que utilicen protocolos de investigación estandarizados y que documenten información vital, como parámetros de rehabilitación, información demográfica y fenómenos de neuroplasticidad. Estos estudios deben tener un

enfoque longitudinal y considerar las diferentes etapas del proceso de rehabilitación, desde la fase aguda hasta la reintegración comunitaria. Además, es importante fomentar la colaboración entre disciplinas y países para obtener una comprensión más amplia y diversa de las alteraciones motoras y sus implicaciones en diferentes contextos. La investigación futura también debe abordar la efectividad y la relación costo-beneficio de diferentes enfoques de rehabilitación, así como explorar estrategias para mejorar la adherencia y la satisfacción de los pacientes con los programas de rehabilitación.

Otra limitación identificada en la literatura actual es la escasez de estudios que aborden las necesidades específicas de poblaciones especiales, como niños y adultos mayores con amputaciones de extremidades superiores. León et al. (2023) resaltan la importancia de desarrollar prótesis biónicas impresas en 3D para niños amputados, con el objetivo de mitigar las limitaciones funcionales y mejorar su calidad de vida. Desde la perspectiva del investigador, es fundamental realizar más investigaciones que evalúen la eficacia, la aceptabilidad y la viabilidad de estas tecnologías en la población pediátrica, considerando las características únicas de su desarrollo motor, cognitivo y psicosocial. Además, se deben explorar las necesidades y desafíos específicos de los adultos mayores con amputaciones de extremidades superiores, ya que pueden enfrentar comorbilidades y limitaciones funcionales adicionales que requieren enfoques de rehabilitación adaptados. La investigación futura debe centrarse en el desarrollo de programas de rehabilitación y tecnologías que aborden las necesidades específicas de estas poblaciones, así como en la evaluación de su impacto en la calidad de vida y la participación social.

Esta revisión sistemática proporciona una visión completa de las alteraciones motoras en personas con amputaciones de extremidades superiores, destacando la complejidad de los desafíos que enfrentan en su vida diaria. Los hallazgos sugieren que la rehabilitación de esta

población debe adoptar un enfoque multidisciplinario que aborde no solo los aspectos físicos, sino también los aspectos psicosociales. Además, se evidencia la necesidad de desarrollar programas de rehabilitación personalizados que tengan en cuenta las necesidades y características individuales de cada persona, así como la importancia de incorporar tecnologías innovadoras que mejoren la funcionalidad y la calidad de vida.

Desde la perspectiva del investigador, los aspectos más relevantes que emergen de esta revisión sistemática son: (1) la necesidad de un enfoque integral en la rehabilitación que aborde las alteraciones motoras, la reorganización cortical y el impacto psicosocial de las amputaciones; (2) la importancia de desarrollar intervenciones específicas para mejorar la fuerza, la coordinación y la destreza de la extremidad remanente; (3) la necesidad de abordar el control postural y el equilibrio para prevenir caídas y mejorar la independencia funcional; (4) el papel prometedor de las tecnologías innovadoras, como las prótesis biónicas y las interfaces cerebro-computadora, en la mejora de la calidad de vida de las personas con amputaciones; y (5) la importancia de fomentar la investigación estandarizada y abordar las necesidades específicas de poblaciones especiales.

A pesar de las limitaciones identificadas en la literatura actual, esta revisión sienta las bases para futuras investigaciones que profundicen en la comprensión de las alteraciones motoras y desarrollen intervenciones más efectivas para las personas con amputaciones de extremidades superiores. Desde la perspectiva del investigador, es fundamental continuar explorando estas áreas y promover la colaboración interdisciplinaria para mejorar la calidad de vida de esta población. Además, es necesario considerar los aspectos éticos, sociales y culturales relacionados con la rehabilitación y la reintegración de las personas con amputaciones, garantizando su participación en el proceso y respetando sus derechos y dignidad.

## Conclusiones y Recomendaciones

La presente revisión sistemática tuvo como objetivo analizar la evidencia disponible acerca de las alteraciones motoras en individuos que han experimentado amputaciones de extremidades superiores. A través de una búsqueda y análisis de la literatura científica, se logró identificar hallazgos relevantes que contribuyen a una comprensión más profunda de los desafíos que enfrentan estas personas en su vida diaria.

En relación con el primer objetivo específico, que buscaba analizar la cinética del brazo remanente durante la ejecución de tareas funcionales, se encontró que las personas con amputaciones de extremidades superiores experimentan alteraciones significativas en los patrones de movimiento. Estas alteraciones se manifiestan en dificultades en el control y la ejecución del agarre, así como en la necesidad de emplear estrategias compensatorias que involucran movimientos del tronco y de la parte proximal del miembro superior. Estos hallazgos destacan la importancia de enfocar la rehabilitación no solo en el entrenamiento protésico, sino también en la reeducación de los patrones de movimiento para optimizar la funcionalidad y prevenir trastornos musculoesqueléticos secundarios. Se deben desarrollar protocolos de evaluación y tratamiento específicos que aborden estas alteraciones en la cinética del brazo remanente, considerando las características individuales de cada persona y las demandas funcionales de sus actividades cotidianas.

En cuanto al segundo objetivo específico, que se enfocaba en estudiar la fuerza de agarre utilizando la extremidad remanente, se evidenció que la destreza se ve notablemente afectada en personas con amputación de miembro superior, especialmente en aquellos con amputaciones más proximales. Este deterioro en la capacidad de manipulación puede tener un impacto significativo en la realización de actividades de la vida diaria y en la participación en roles ocupacionales. Por

lo tanto, es fundamental que los programas de rehabilitación incluyan intervenciones específicas para mejorar la fuerza y la coordinación de la mano remanente, así como la adaptación de tareas y el uso de dispositivos de asistencia cuando sea necesario. Estas intervenciones deben ser individualizadas y adaptadas a las necesidades y objetivos específicos de cada persona, con el fin de maximizar su independencia y participación en actividades significativas. Además, se deben explorar enfoques innovadores, como el entrenamiento en realidad virtual y la retroalimentación sensorial, para mejorar la fuerza de agarre y la destreza manual en esta población.

Respecto al tercer objetivo específico, que buscaba describir el control postural y equilibrio durante actividades funcionales, los estudios revisados sugieren que las personas con amputaciones de extremidades superiores pueden experimentar dificultades en estas áreas. Estas dificultades pueden resultar en cambios en la marcha, equilibrio comprometido y patrones de movimiento alterados, aumentando el riesgo de caídas y limitando la independencia funcional. Por lo tanto, es crucial que los programas de rehabilitación aborden el control postural y el equilibrio de manera

En conclusión, esta revisión sistemática proporciona una base sólida para comprender las alteraciones motoras en personas con amputaciones de extremidades superiores y destaca la necesidad de un enfoque completo y multidisciplinario en su rehabilitación. Los hallazgos presentados tienen implicaciones importantes para la práctica clínica, la investigación y las políticas de salud, y deben ser considerados en el desarrollo de programas y servicios que busquen mejorar la calidad de vida de esta población. Se requiere un compromiso continuo por parte de todos los actores involucrados para abordar los desafíos identificados y promover la inclusión y la participación plena de las personas con amputaciones de extremidades superiores en todos los aspectos de la vida. La investigación futura debe centrarse en el desarrollo de

enfoques innovadores y basados en evidencia que aborden las necesidades específicas de esta población, así como en la evaluación de su eficacia y aceptabilidad a largo plazo.

### Recomendaciones

A partir de las conclusiones y discusiones abordadas en esta revisión sistemática, se pueden formular las siguientes recomendaciones para mejorar la atención y la calidad de vida de las personas con amputaciones de extremidades superiores:

1. Desarrollar programas de rehabilitación multidisciplinarios y personalizados que aborden de manera integral las necesidades físicas, psicológicas y sociales de las personas con amputaciones de extremidades superiores. Estos programas deben incluir:
  - a) Intervenciones específicas para mejorar la fuerza, la coordinación y la destreza de la extremidad remanente, considerando las características individuales de cada persona y las demandas funcionales de sus actividades cotidianas.
  - b) Estrategias para optimizar el control postural y el equilibrio, incorporando ejercicios específicos y adaptaciones ambientales para mejorar la estabilidad y la seguridad durante las actividades diarias.
  - c) Apoyo psicosocial, incluyendo terapia psicológica y grupos de apoyo, para ayudar a las personas a afrontar los desafíos emocionales y favorecer una adaptación positiva a su nueva condición.
2. Fomentar la investigación estandarizada y longitudinal que documente información vital, como parámetros de rehabilitación, información demográfica y fenómenos de neuroplasticidad, para mejorar la comprensión de las alteraciones motoras y sus implicaciones en diferentes contextos. Estas investigaciones deben:
  - a) Utilizar protocolos de investigación estandarizados que permitan comparar y sintetizar los resultados de diferentes estudios.
  - b) Considerar las diferentes etapas del proceso de

rehabilitación, desde la fase aguda hasta la reintegración comunitaria, para obtener una visión completa de la evolución de las alteraciones motoras y los resultados funcionales.

c) Promover la colaboración entre disciplinas y países para obtener una comprensión más amplia y diversa de las alteraciones motoras y sus implicaciones en diferentes contextos socioculturales.

3. Impulsar el desarrollo y la implementación de tecnologías innovadoras, como prótesis biónicas, interfaces cerebro-computadora y sistemas de retroalimentación sensorial, que mejoren la funcionalidad y la calidad de vida de las personas con amputaciones. Para ello, se debe: a) Fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías más avanzadas, considerando las necesidades y preferencias de los usuarios. b) Garantizar la accesibilidad y asequibilidad de estas tecnologías para todas las personas que puedan beneficiarse de ellas, independientemente de su situación socioeconómica. c) Proporcionar entrenamiento adecuado y apoyo continuo para facilitar la adaptación y el uso efectivo de estas tecnologías en la vida diaria.
4. Abordar las necesidades específicas de poblaciones especiales, como niños y adultos mayores con amputaciones de extremidades superiores, a través de: a) El desarrollo de programas de rehabilitación y tecnologías adaptadas a las características y requerimientos específicos de estas poblaciones, considerando su desarrollo motor, cognitivo y psicosocial. b) La realización de investigaciones que evalúen la eficacia, aceptabilidad y viabilidad de estas intervenciones y tecnologías en estas poblaciones. c) La provisión de apoyo y recursos adicionales para las familias y cuidadores de estas personas, reconociendo su papel fundamental en el proceso de rehabilitación y adaptación.

5. Promover la educación y la sensibilización sobre las alteraciones motoras y los desafíos que enfrentan las personas con amputaciones de extremidades superiores, a través de: a) La capacitación continua de profesionales de la salud, incluyendo médicos, terapeutas, psicólogos y técnicos, para mejorar su comprensión y habilidades en la atención de esta población. b) La difusión de información precisa y accesible a la comunidad en general, para reducir el estigma y promover la inclusión y el apoyo a las personas con amputaciones. c) El desarrollo de políticas públicas y programas que fomenten la participación plena de las personas con amputaciones en todos los aspectos de la vida, incluyendo la educación, el empleo y las actividades recreativas.

Estas recomendaciones buscan abordar las necesidades y desafíos identificados en esta revisión sistemática, con el objetivo de mejorar la calidad de vida y la participación de las personas con amputaciones de extremidades superiores. Su implementación requiere un esfuerzo coordinado y multidisciplinario por parte de profesionales de la salud, investigadores, responsables políticos y la sociedad en general. Al seguir estas recomendaciones, se espera que se puedan desarrollar programas de rehabilitación más efectivos, tecnologías más avanzadas y un entorno más inclusivo y de apoyo para las personas con amputaciones de extremidades superiores.

## Referencias bibliográficas

- Aguilera Arango, L., Millán Leiton, M., & Matiz Cuellar, M. (2020). Patrones de ejecución y atención como función mental específica, durante el turno nocturno en auxiliares de enfermería en una institución de salud de Cali, 2019. <https://hdl.handle.net/10893/18226>
- Aldana Cruz, M. K. (2020). Satisfacción laboral y calidad de vida en personas con y sin discapacidad motriz. <https://core.ac.uk/download/pdf/344751763.pdf>
- Ánima Díaz, E., García Jurado, C., & Narvárez Meneses, I. (2020). Elaboración de una agenda de investigación para terapia ocupacional en salud física 2020. <https://hdl.handle.net/10893/19646>
- Bao, B., Duan, L., Wei, H., Luo, P., Zhu, H., Gao, T., Wei, X., Li, J., Li, Y., Chai, Y., Zhang, C., & Zheng, X. (2021). Changes in Temporal and Spatial Patterns of Intrinsic Brain Activity and Functional Connectivity in Upper-Limb Amputees: An fMRI Study. *Neural Plasticity*, 2021, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2021/8831379>
- Barquero Morales, W.G., 2022. ANALISIS DE PRISMA COMO METODOLOGÍA PARA REVISIÓN SISTEMÁTICA: UNA APROXIMACIÓN GENERAL. *Saúde em Redes* 8, 339–360. <https://doi.org/10.18310/2446-4813.2022v8nsup1p339-360>
- Cancio, J. M., Eskridge, S., Shannon, K., Orr, A., Mazzone, B., & Farrokhi, S. (2023). Development of overuse musculoskeletal conditions after combat-related upper limb amputation: a retrospective cohort study. *Journal of hand therapy*, 36(1), 66-73.
- Cárdenas, A. M. (2023). Modelado virtual en 3d de una prótesis para mano a partir de procesamiento de imágenes.

<https://ring.uaq.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/7904/IGLIN-262951-0323-323.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Chamorro, D. A. R., Muñoz, D. F. G., & Ramírez, V. R. (2023). Clasificación de la intención de movimiento de la mano mediante señales electroencefalográficas: una aproximación basada en técnicas de aprendizaje automático. *Revista Semillas del Saber*, 3(1), 106-117.

Ciapponi, A. (2021). La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para reportar revisiones sistemáticas. *Evidencia, Actualización En La práctica Ambulatoria*, 24(3), e002139. <https://doi.org/10.51987/evidencia.v24i4.6960>

Crerar, E. (2023). Therapy and Rehabilitation in Maximizing Upper Extremity Amputation. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 33(3), 101062. <https://doi.org/10.1016/j.oto.2023.101062>

de Dios, J. G., & Santamaría, A. B. (2021). Valoración crítica de artículos científicos. Parte 2: Revisiones sistemáticas y metaanálisis. *FAPap Monogr.*, 6, 14-26.

De Marco, D., Scalona, E., Bazzini, M. C., Nuara, A., Taglione, E., Lopomo, N. F., Rizzolatti, G., Fabbri-Destro, M., & Avanzini, P. (2021). Observation of others' actions during limb immobilization prevents the subsequent decay of motor performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(47), e2025979118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2025979118v>

Díaz Revolorio, S. N., & Martínez Morales, N. P. (2021). *Prevención de caídas en el adulto mayor, basado en un protocolo de ejercicios para el equilibrio* (Doctoral dissertation). [http://biblioteca.galileo.edu/tesario/bitstream/123456789/1036/1/2018-T-If-016\\_silvia\\_diaz\\_y\\_nimsy\\_martinez.pdf](http://biblioteca.galileo.edu/tesario/bitstream/123456789/1036/1/2018-T-If-016_silvia_diaz_y_nimsy_martinez.pdf)

Do Hurwitz, M. A. X., & Levy, I. (2021). Upper Extremity Amputation and Physiatry: A Survey of Prosthetic and Rehabilitation Needs.

Dufour, M., & Pillu, M. (Eds.). (2018). *Biomecánica funcional. Miembros, cabeza, tronco*. Elsevier.

Fox, A. (2023). Interdisciplinary Amputee Care from Injury to Independence: Medical, Occupational Therapy, and Prosthetic Intervention.

Franco Acosta, P. M. (2020). *Desempeño laboral en mujeres post mastectomizadas* (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Tecnología Médica).

González, I. S., Jiménez, E. D. L. C. C., & Castellón, S. G. D. L. T. (2023). Tratamiento rehabilitador como alternativa en paciente amputado. Presentación de un caso y revisión de la literatura. *Revista Finlay*, 13(4), 480-488.

Gunduz, M. E., Pinto, C. B., Saleh Velez, F. G., Duarte, D., Pacheco-Barrios, K., Lopes, F., & Fregni, F. (2020). Motor Cortex Reorganization in Limb Amputation: A Systematic Review of TMS Motor Mapping Studies. *Frontiers in Neuroscience*, 14. <https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00314>

Hashim, N. A., Abd Razak, N. A., Gholizadeh, H., & Abu Osman, N. A. (2021). Video game-based rehabilitation approach for individuals who have undergone upper limb amputation: Case-control study. *JMIR Serious Games*, 9(1), e17017. <https://doi.org/10.2196/17017>

Iglesias Ullate, L., & Romo Maldonado, R. (2018). Producto de bajo coste: sujetas cartas de antebrazo. <https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/5070/Romo-Iglesias.pdf?sequence=1>

Lans, J., Hoftiezer, Y., Lozano-Calderón, S. A., Heng, M., Valerio, I. L., & Eberlin, K. R. (2021). Risk factors for neuropathic pain following major upper extremity amputation. *Journal of reconstructive microsurgery*, 37(05), 413-420.

León, D. E., Daza, C. A. C., & Castrillón, A. A. (2023). Desarrollo de prótesis infantil con tecnología de fabricación aditiva para amputaciones transradiales. *REDIIS/Revista de Investigación e Innovación en Salud*, 7. <https://doi.org/10.23850/rediis.v7i7.5577>

Linares-Espinós, E., Hernández, V., Domínguez-Escrig, J. L., Fernández-Pello, S., Hevia, V., Mayor, J., ... & Ribal, M. J. (2018). Metodología de una revisión sistemática. *Actas Urológicas Españolas*, 42(8), 499-506. [https://www.researchgate.net/profile/Vital-Hevia/publication/326883401\\_Methodology\\_of\\_a\\_systematic\\_review/links/5b7ee143299bf1d5a7229e9a/Methodology-of-a-systematic-review.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Vital-Hevia/publication/326883401_Methodology_of_a_systematic_review/links/5b7ee143299bf1d5a7229e9a/Methodology-of-a-systematic-review.pdf)

Liu, S., Fu, W., Wei, C., Ma, F., Cui, N., Shan, X., & Zhang, Y. (2022). Interference of unilateral lower limb amputation on motor imagery rhythm and remodeling of sensorimotor areas. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.1011463>

Luna Novoa, I. A., Guzmán Suárez, O. B., Guerrero-Villabón, K., & Moreno-Chaparro, J. (2021). Assessment of occupational performance: An integrating factor of the loss of

work and occupational capacity. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 53.

Molina Moreno, N. (2021). Propuesta de programa de intervención desde Terapia Ocupacional en actividades instrumentales de la vida diaria en personas con Alzheimer.

<http://hdl.handle.net/11000/8642>

Montero, L. A. Z., Caicedo, A. J. C., Benavides, C. I. P., Moncayo, J. A. C., Andrade, K. M. E., Vallejo, L. A. H., ... & Bravo, M. E. M. (2022). Tecnología de rehabilitación asistencial, una innovación desde Terapia Ocupacional Acoplando vidas hacia la autonomía. *Boletín Informativo CEI*, 9(2), 74-83.

Pacheco-Barrios, K., Pinto, C., Saleh Velez, F., Duarte, D., Gunduz, M., Simis, M., Lepesteur Gianlorenco, A., Barouh, J., Crandell, D., Guidetti, M., Battistella, L., & Fregni, F. (2020). Structural and functional motor cortex asymmetry in unilateral lower limb amputation with phantom limb pain. *Clinical Neurophysiology*, 131(10), 2375–2382.

<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2020.06.024>

Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M., Boutron, I., Hoffmann, T.C., Mulrow, C.D., Shamseer, L., Tetzlaff, J.M., Akl, E.A., Brennan, S.E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J.M., Hróbjartsson, A., Lalu, M.M., Li, T., Loder, E.W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L.A., Stewart, L.A., Thomas, J., Tricco, A.C., Welch, V.A., Whiting, P., Moher, D., (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLOS Medicine* 18, e1003583.

<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583>

Peris, A. M., Minguillón, E. A., Lacasa, P. B., Sanz, M. P. P., García, M. B., & Pozo, A. L.

(2022). Terapia ocupacional en la fase preprotésica del paciente amputado de miembro superior. *Revista Sanitaria de Investigación*, 3(10), 45.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8662560>

Premezzi, C., Macese Diorio, M., & Carrera Pereyra, P. (2020). Organización de las rutinas diarias de niños de 6 a 12 años que concurren a la ONG “Manos de la Cava”.

<https://ri.unsam.edu.ar/handle/123456789/1787>

Reséndiz Vega, H. R., & Serrano Rosales, M. M. (2020). Implicaciones en el movimiento humano de las adaptaciones del esquema e imagen corporal secundarias a una amputación. *ARS MEDICA Revista De Ciencias Médicas*, 45(3), 63–71.

<https://doi.org/10.11565/arsmed.v45i3.1636>

Resnik, L., Borgia, M., & Clark, M. (2020). Function and quality of life of unilateral major upper limb amputees: effect of prosthesis use and type. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 101(8), 1396-1406.

Resnik, L., Borgia, M., Cancio, J., Heckman, J., Highsmith, J., Levy, C., ... & Webster, J. (2022). Dexterity, activity performance, disability, quality of life, and independence in upper limb Veteran prosthesis users: a normative study. *Disability and Rehabilitation*, 44(11), 2470-2481.

Rydland, J., Spiegel, S., Wolfe, O., Alterman, B., Johnson, J. T., & Wheaton, L. A. (2022). Neurorehabilitation in adults with traumatic upper extremity amputation: a scoping review. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 36(3), 208-216.

<https://doi.org/10.1177/15459683211070277>

Sarroca Becerrica, N. (2020). Estudio del comportamiento muscular y estabilidad en pacientes amputados transtibiales. Análisis del impacto de la amputación en la imagen corporal, la autoestima y su calidad de vida. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/11242>

Serrano, S. S., Navarro, I. P., & González, M. D. (2022). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA?: Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico. *Bordón: Revista de pedagogía*, 74(3), 51-66. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8583045>

Shahsavari, H., Matourypour, P., Ghiyasvandian, S., Ghorbani, A., Bakhshi, F., Mahmoudi, M., & Golestannejad, M. (2020). Upper limb amputation; Care needs for reintegration to life: An integrative review. *International journal of orthopaedic and trauma nursing*, 38, 100773. <https://doi.org/10.1016/j.ijotn.2020.100773>

Touillet, A., Gouzien, A., Badin, M., Herbe, P., Martinet, N., Jarrassé, N., & Roby-Brami, A. (2022). Kinematic analysis of impairments and compensatory motor behavior during prosthetic grasping in below-elbow amputees. *PLOS ONE*, 17(11), e0277917. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277917>

Vargas Ayala, D. K., Patiño Martínez, J. M., & Soto Sabogal, P. A. (2020). Herramientas de afrontamiento en duelo por amputación de extremidades. <http://hdl.handle.net/20.500.12494/19939>

Vega Sarraulte, G. (2015). Síndrome regional complejo: revisión bibliográfica. *Medicina Legal de Costa Rica*, 32(2), 51-63. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S140900152015000200007&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S140900152015000200007&script=sci_arttext)

Velasco Paredes, T. M. (2019). *Proceso de duelo por amputación en pacientes*

*adultos* (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2019).

<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/6720/P-UTB-FCJSE-PSCLIN-000225.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## **Anexos**