



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Salud en Terapia Física y deportiva.

TRABAJO DE TITULACIÓN

Rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial

Autora:

Quispe Monar Jessenia Lizeth

Tutora:

Msc. Nataly Estefanía Rubio López

Riobamba - Ecuador

2022

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Jessenia Lizeth Quispe Monar, con cédula de ciudadanía 0605020452, autora del trabajo de investigación titulado: Rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 16 de marzo del 2022



Jessenia Lizeth Quispe Monar
C.L: 0605020452

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial, presentado por Jessenia Lizeth Quispe Monar, con cédula de identidad número 0605020452, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 22 de marzo del 2022

Mgs. Laura Verónica Guaña Tarco
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Firma

Mgs. Luis Alberto Poalasin Narváez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Firma

Msc. Nataly Estefanía Rubio López
TUTOR



Firma



Jessenia Lizeth Quispe Monar
C.I: 0605020452

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial por Jessenia Lizeth Quispe Monar, con celuda de identidad número 0605020452, bajo la tutoria de Msc. Nataly Estefanía Rubio López; certificamos que recomendamos la APROBACION de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de titulación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo nada más que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 22 de Marzo de 2022.

Mgs. Laura Verónica Guaña Tarco
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Firma

Mgs. Luis Alberto Poalasin Narváez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Firma

Msc. Nataly Estefanía Rubio López
TUTOR



Firma



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 27 de abril del 2022
Oficio N° 067-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2022

Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz
DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por la **Mgs. Nataly Estefanía Rubio López**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D- 130975975	Rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial	Quispe Monar Jessenia Lizeth	7	x	

Atentamente,

CARLOS GAFAS GONZALEZ
Firmado digitalmente por CARLOS GAFAS GONZALEZ
Fecha: 2022.04.27 06:07:10 -05'00'

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

Debido a que la respuesta del análisis de validación del porcentaje de similitud se realiza mediante el empleo de la modalidad de Teletrabajo, una vez que concluya la Emergencia Sanitaria por COVID-19 e inicie el trabajo de forma presencial, se procederá a recoger las firmas de recepción del documento en las Secretarías de Carreras y de Decanato.

1/1

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado a Dios en primer lugar, quien es mi fuente de valentía para seguir hacia delante.

A mi Madre Irma Monar y mi hermana Selena Quispe quienes son mi inspiración y mi ejemplo para cumplir todas las metas ya que con su paciencia, guía, sacrificio y amor supieron motivarme en los estudios, y gracias a ellas por inculcarme los valores, especialmente el amor y la responsabilidad en lo que hago, por eso siempre pido a la Dios que estén muchos años más en mi vida.

A mi abuelo Félix Quispe que está en el cielo a quien prometí superarme y terminar la universidad el cual fue mi motivación durante años que con su amor y dedicación me educo para ser mejor persona cada día.

Jessenia Lizeth Quispe Monar

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme vivir la experiencia universitaria y a mi madre que supo apoyarme y motivarme en momentos difíciles.

Un enorme agradecimiento a mi tutora Msc. Nataly Rubio por su dedicación, paciencia y buena voluntad al momento de guiarme en este proyecto de investigación.

Y de manera especial a mis amigos quienes son parte fundamental en mi vida y me han alentado a seguir adelante con sus consejos, motivación y apoyo incondicional.

Y por último a todos mis compañeros de carrera con quienes compartimos la vida universitaria con alegrías y tristezas además de compartir sus experiencias y conocimientos durante el estudio.

Jessenia Lizeth Quispe Monar

INDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA	II
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL	¡Error!
Marcador no definido.	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL¡Error!	Marcador no definido.
CERTIFICADO ANTI PLAGIO	¡Error!
Marcador no definido.	
DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO.....	VII
INDICE GENERAL.....	VIII
INDICE DE TABLAS	X
INDICE DE FIGURAS	X
INDICE DE ILUSTRACIONES	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	¡Error!
Marcador no definido.	
CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	16
Anatomía del antebrazo	16
Músculos extensores del antebrazo	16
Figura 1. Músculos del antebrazo porción superficial y porción profunda.....	17
Músculos flexores del antebrazo	17
Figura 2. Músculos flexores del antebrazo	17
Nervios del brazo	18
Amputación	18
Niveles de amputación.....	18
Etiología.....	19
Parámetros de la amputación	19
Trastornos o alteraciones que se producen después de la amputación	19
Características muñón ideal	21
Figura 3. Amputación transradial (larga) muñón funcional	21
Síndrome del miembro fantasma	21

Definición.....	21
Historia y evolución.....	22
Teorías.....	22
Tipos de dolor en pacientes amputados.....	22
Dolor del miembro fantasma.....	23
Síntomas asociados con el dolor fantasma.....	23
Escalas de valoración:.....	23
Tratamiento.....	24
Tratamiento quirúrgico.....	24
Tratamiento rehabilitador.....	25
Tabla 1. Fases y funciones del tratamiento fisioterapéutico en la rehabilitación del paciente amputado.....	25
Tipos de prótesis de miembro superior.....	27
Partes de la prótesis de miembro superior.....	28
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....	28
Criterios de inclusión.....	30
Criterios de exclusión.....	30
Población.....	30
Método de análisis.....	31
Procesamiento de datos.....	31
Ilustración 1. Algoritmo de búsqueda bibliográfica.....	33
Tabla 2. Artículos científicos recolectados del tema de investigación “Rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial”.....	34
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
Tabla 3. Resultados de la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial.....	42
Resultados.....	42
Discusión.....	67
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
Conclusiones.....	72
Recomendaciones o Propuesta.....	73
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS.....	80

Anexo 1: Escala de PEDro	80
---------------------------------------	-----------

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fases y funciones del tratamiento fisioterapéutico en la rehabilitación del paciente amputado.....	25
Tabla 2. Artículos científicos recolectados del tema de investigación “Rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial”	34
Tabla 3. Rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial	42

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Músculos del antebrazo porción superficial y porción profunda.....	17
Figura 2. músculos flexores del antebrazo.....	17
Figura 3. amputación transradial (larga) muñón funcional	21

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Algoritmo de búsqueda bibliográfica	33
---	-----------

RESUMEN

La investigación desarrollada fue de tipo documental, la misma valoró de forma eficiente las diferentes evidencias científicas sobre la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial por medio de la compilación y selección apropiada de la evidencia bibliográfica y documental con gran precisión académico para con ello establecer los parámetros de la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial.

Los diferentes tratamientos rehabilitadores que se encontraron para reintegrar al paciente a sus actividades de la vida diaria fueron seleccionadas de distintos buscadores tales como: Scielo, PubMed, Science Direct, Elsevier, PEDro, Google Académico, en donde se basó el proceso investigativo para con ello obtener información valiosa concluyente del proceso de rehabilitación fisioterapéutica, usando los criterios de evaluación de la Escala de PEDro, así como también criterios de elección por valoración de los artículos científicos consultados con una recopilación de los últimos 10 años (2011 al 2021) donde se incluyen artículos de diferentes idiomas (inglés, español, portugués) que respondieron a las variables de la investigación y las diferentes palabras claves aplicadas.

Los tratamientos fisioterapéuticos del paciente con amputación transradial son herramientas, o intervenciones para la educación necesaria del paciente amputado mediante el reaprendizaje motor para obtener habilidades necesarias que le permitan al paciente realizar de una manera más adecuada las actividades de la vida diaria y así evitar posibles complicaciones, el entrenamiento rehabilitador incluye la fase prequirúrgica, fase postquirúrgica y fase de protetización, en esta última fase varía según el tipo de prótesis y las características del paciente amputado. Las terapias empleadas en el proceso de rehabilitación ayudan a la disminución de dolor crónico, la atenuación de las sensaciones fantasmas, mejoramiento del control motor y la mayor facilidad para conciliar el sueño y realizar tareas físicamente exigentes.

Palabras clave: prótesis transradial, rehabilitación en amputación, dolor crónico

ABSTRACT

The present research performed was documentay, it efficiently value many scientific evidence on “**PHYSIOTHERAPY REHABILITATION IN ADULTS PATIENT WITH TRANSRADIAL PROSTHESIS**” through the compilation and appropriate selection of bibliographic and documentary evidence with high academic accuracy in order to establish parameters of physiotherapy rehabilitation in adults with transradial prosthesis.

The different rehabilitative treatments that they were found to reintegrate the patient with their daily living activities, they were selected from different information search such as: Scielo, PubMed, Science Direct, Elsevier, PEDro, Google Scholar, the research program was based on it. You obtain valuable information on the physiotherapy rehab process, using the evaluation criteria of the PEDro Scale, as well as selection criteria by evaluating the scientific articles consulted with a compilation in the last 10 years (2011 to 2021) where different languages are included. (English, Spanish, Portuguese) This research has shown variables and some technical keywords are applied.

The patient’s physiotherapy treatments with transradial amputation as a surgical procedure , or necessary care intervention of patients with amputee through motor relearning to acquire the necessary skills that will enable on the best way to make daily living activities and preventing complications , rehabilitation includes the pre-surgical phase, post-surgical phase and prosthetic phase, during this last phase varies depending the type of prosthesis and on each patient’s characteristics. The rehabilitation therapies can help to reduce the chronic pain, mitigation of phantom pain, to improve the motor control, make it easier to fall asleep and they are physically demanding to perform their assigned tasks.

Keywords: Transradial prosthesis, amputation rehabilitation, chronic pain.

DORIS ELIZABETH VALLE VINUEZA
Firmado digitalmente por DORIS ELIZABETH VALLE VINUEZA
Fecha: 2022.04.29 10:46:45 -0500

Reviewed by: Mgs. Doris Valle V.

ENGLISH PROFESSOR

c.c 0602019697

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación se realizó mediante la recopilación de fuentes bibliográficas de diferentes autores referente a la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial, en donde la terapia adaptativa en la prótesis cumple un rol relevante en los procesos de intervención correspondiente en el área física, la adaptación protésica desarrolla un abordaje holístico en el área física proporcionando herramientas necesarias para la recuperación de la funcionalidad global de un individuo dentro de los contextos de rehabilitación, contribuye de manera directa a la rehabilitación de patologías altamente discapacitantes que afectan tanto a extremidades superiores (EES) como a extremidades inferiores (EEI), y también a la intervención de contextos que restringen la plena participación de los usuarios en diferentes ocupaciones.

Según estudios (ASEPEYO, 2020) las prótesis disponibles para las amputaciones transradiales son las cosméticas o las estéticas adaptadas mediante dispositivos mecánicos y las mioeléctricas donde se reduce las molestias por el trauma acumulativo en la extremidad lateral sana, así como el dolor de espalda y de la columna cervical relacionada con estrategias compensatorias deficientes.

La incidencia global de la amputación es muy variable entre distintos países, según la organización mundial de la salud (2016), más de mil millones de personas en el mundo están en situación de discapacidad (15% de la población), con aproximadamente 200 millones de individuos que presentan situaciones severas de funcionamiento tras la amputación de miembro superior.

Las amputaciones de miembro superior provocan una gran discapacidad y suelen ser de causa traumática y afecta a hombres entre 15 a 45 años en gran proporción, un sector joven de la población que se halla en edad productiva. La calidad de vida de una persona adulta puede verse afectada por muchos factores una de ellas es la amputación la cual es “la remoción o resección total o parcial de una extremidad seccionada a través de uno o más huesos, en forma perpendicular al eje longitudinal del miembro”. (Universidad Nacional Mayor de San Marcos , 2000)

La frecuencia de la amputación de miembros superiores, corresponde a un 14% del total de los amputados, muy por debajo de los miembros inferiores que es del 86%, siendo la causa principal la traumática provocada por contratiempos laborales, conflictos bélicos o accidentes de tráfico. (Vásquez, 2016)

Con relación a los niveles de amputación, el nivel transradial supone más de la mitad de las amputaciones de miembro superior y actualmente la ratio más bajo en cuanto al abandono protésico (6%). Según (García, 2015) “la amputación transradial es un buen nivel de amputación, ya que permite la aplicación protésica sin problema y el muñón está bien almohadillado y recubierto, de tal manera que la funcionalidad del paciente puede llegar a ser muy satisfactoria”. También asegura que permite seleccionar el tipo de prótesis que desee, llegando a la aplicación de las más sofisticadas.

La amputación es un proceso potencialmente discapacitante, considerado a nivel mundial como un significativo problema de Salud Pública, en el caso de la extremidad superior, las consecuencias son mucho más notables, teniendo en cuenta la complejidad de la mano, y todas las funciones que desempeña. La pérdida de la mano una parte o un total de un miembro superior va a suponer una grave limitación, que va a repercutir en los actos más básicos de la persona como son las Actividades de la Vida Diaria (AVD), ya que perderá la capacidad automática de realizarlas, y por lo tanto se sentirá dependiente e incompleta y su nivel funcional también se verá afectado. (Simón, 2016)

Miles de personas tuvieron que ser amputados de algún miembro tras a ver sufrido graves heridas por diferentes causas indico la Organización Mundial de la Salud (OMS); En el Ecuador las causas que generan amputaciones de toda clase son: la diabetes y el accidente vehicular. Luego la pérdida de una extremidad origina una discapacidad permanente que puede afectar la imagen que el paciente tiene de sí mismo, sus cuidados personales y su movilidad.

Según datos que registra en el Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades la prevalencia de la discapacidad en el Ecuador hasta el año 2020 es de 2.72% de estas cifras el 46% corresponde al tipo de discapacidad física, un 22% corresponde a la discapacidad intelectual, 14% discapacidad auditiva, 11% discapacidad visual y el 5% discapacidad psicosocial, de las personas registradas.

En México la Dra. Hajar (2014) mencionó que sólo 1 de cada 10 personas con miembros amputados se rehabilita, y que sólo el 30% de los rehabilitados saben usar la prótesis, lo que hace énfasis que del 75,000 amputados sólo se rehabilitan 7,500; 67,500 no llegan a utilizar una prótesis y 5,250 no la saben utilizar.

Los brigadistas de la misión (Manuela Espejo, 2010) han visitado 402.523 viviendas en la provincia de Cotopaxi, Carchi, Esmeraldas, Imbabura, Sucumbíos, Napo, Manabí, Los Ríos, Orellana y Pastaza de los nuevos casos de miembros amputados producidos son el 27% lo son por accidentes, el 67% por enfermedad y el 6% restantes por enfermedades congénitas

En cuanto a las prótesis, “son aparatos que compensan la ausencia parcial o total de una extremidad” (Universidad Nacional Mayor de San Marcos , 2000), en el caso del uso de prótesis de miembro superior, existen numerosos estudios que demuestran altas tasas de rechazo de la prótesis por diversas causas, prefiriendo prescindir de la posible recuperación funcional.

“La protetización del MMSS, constituye, desde siempre, un objetivo de investigación dirigido especialmente a la restauración de la funcionalidad y la cosmética de la mano humana” (Serna, 2018), ya que la prótesis permite una solución estética y funcional por lo que disminuye las afecciones psicológicas del paciente, la protetización se enfoca también en ámbitos que permite un estado óptimo tanto de desempeño físico, sensorial, psicológico, social e intelectual de la persona amputada, por ello es importante crear programas de rehabilitación personalizada para una buena adaptación a la prótesis de miembro superior.

Según su estructura, se pueden diferenciar las prótesis exoesqueléticas, cuyos elementos tienen acabados en plástico laminado, sin precisar una funda estética, y las prótesis endoesqueléticas, formadas por una estructura de poliuretano con la forma y tamaño similar a la extremidad sana, en cuyos extremos se conectan las distintas articulaciones. Según la función, existen las prótesis pasivas cuya función es estrictamente estética, aunque permiten apoyar o sujetar objetos, y las prótesis activas que permiten realizar movimientos de pinza o prensión de la mano, flexo-extensión de codo, entre otras, estas últimas, pueden ser mecánicas o de tracción, caracterizadas por ser accionadas por movimientos corporales e indicadas a partir de la desarticulación de muñeca; mioeléctricas, cuyo funcionamiento se basa en el uso del potencial eléctrico de la contracción de los músculos del miembro residual,

mediante señales de electromiograma; y, por último, las prótesis híbridas, que combinan tanto energía corpórea como extracorpórea. (ELSEVIER, 2015)

El Ecuador en relación al mundo en la actualidad se está ubicando en uno de los puestos más altos de ocurrencia de accidentes de tránsito existiendo un incremento permanente, pues no se eliminan las causas que lo originan, de toda esta situación los aspectos fundamentales de la sociedad es la escasa información acerca de diferentes patologías y traumas que ocasionan algún tipo de amputación y la reducida información en cuanto a la intervención fisioterapéutica de una persona amputada con prótesis transradial exclusivamente, y con ello a continuación se realiza un análisis acerca de la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial, en el cual se utilizarán la recolección de información y el estudio de diversos artículos científicos y fuentes bibliográficas, verificando la importancia del tratamiento rehabilitador en el adulto amputado.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

Anatomía del antebrazo

El antebrazo consta del radio y el cúbito; en posición proximal, el antebrazo se articula con el húmero por medio del complejo del hombro (articulaciones humerocubital y humerorradial). En posición distal, el antebrazo se articula con los huesos carpianos mediante el complejo de la muñeca, lo que permite una amplia gama de acciones. Los músculos del antebrazo que actúan sobre el codo, el complejo de la muñeca y las articulaciones digitales están organizados hacia dos compartimientos fasciales, de modo similar a los de los músculos del brazo. El compartimiento anterior contiene músculos flexores, en tanto que el compartimiento posterior contiene músculos extensores. (Access Medicina, 2017)

Músculos extensores del antebrazo

Los músculos extensores están situados en la parte posterior del antebrazo y se subdividen en extensores superficiales y extensores profundos.

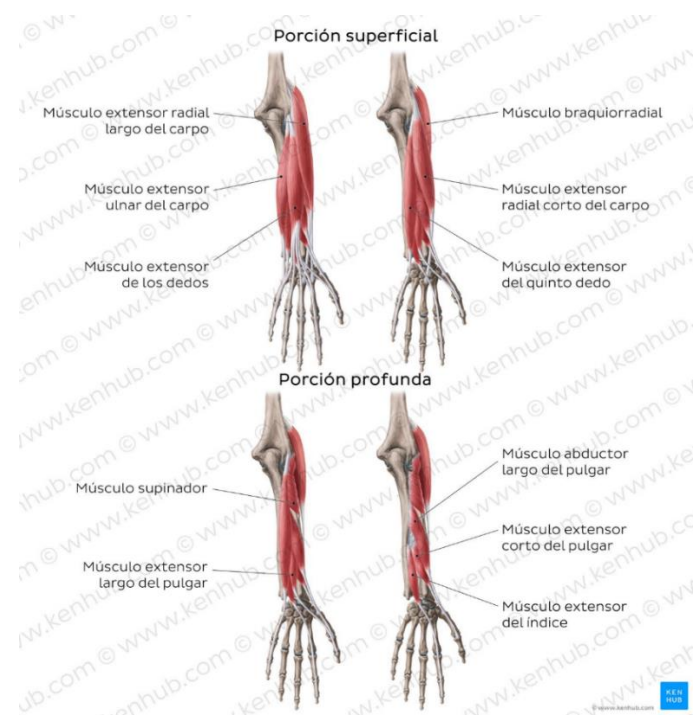


Figura 1. Músculos del antebrazo porción superficial y porción profunda

Músculos flexores del antebrazo

Los músculos flexores del antebrazo se ubican en el compartimiento anterior del antebrazo y están separados en dos capas. (Vaskovic, 2021)

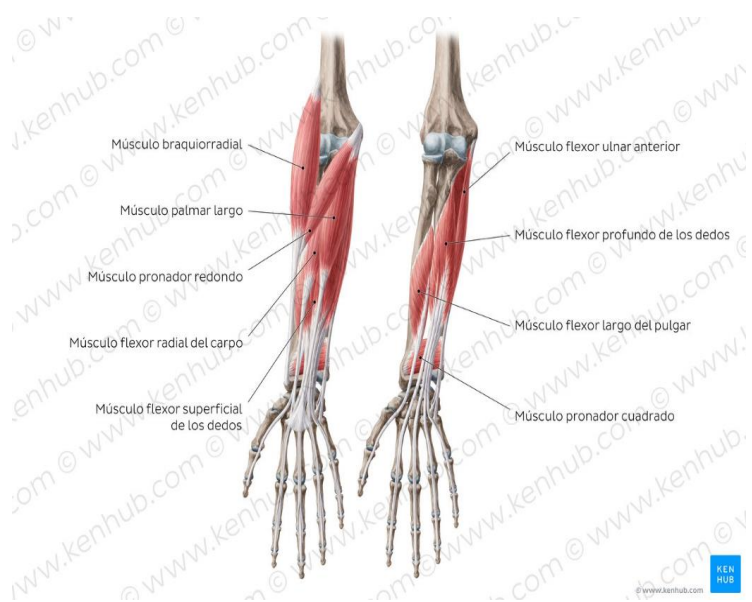


Figura 2. Músculos flexores del antebrazo

Nervios del brazo

Los nervios del antebrazo son tres principales que recorren por la parte del codo, la muñeca y hasta la parte más distal de la mano el primero es el nervio mediano: el cual pasa por la parte interna del brazo y cruza hasta la parte anterior del codo su función es realizar el movimiento conjunto con los músculos de flexionar la muñeca y los dedos además de la flexión del pulgar en conjunto da sensibilidad a la piel y gran parte de la mano, el segundo nervio es el cubital: este nervio pasa por la parte interna del brazo y realiza el recorrido por la parte posterior del codo su función es dar movimiento a flexional la muñeca, dedos y otorga sensibilidad a la parte externa de la mano. El tercer nervio es el radial: este nervio pasa por la parte posterior externa del brazo, tiene la función de extender el codo y extender la muñeca, el pulgar y los dedos además da sensibilidad a la parte externa del pulgar, el dorso de la mano y los dedos índices medio y anular. (Blanh, 2021)

Amputación

La amputación es un procedimiento quirúrgico que comprende la extirpación de una extremidad/miembro (brazo o pierna) o parte de un miembro (como un dedo del pie, de la mano, un pie o una mano), en general como consecuencia de una lesión, enfermedad, infección o cirugía (para la extirpación de tumores de los huesos y músculos). En Estados Unidos, aproximadamente 1.8 millones de personas han tenido amputaciones. La amputación de la pierna (por arriba y por debajo de la rodilla) es el tipo de procedimiento de amputación que se realiza con más frecuencia. (CareFirst, 2021)

Niveles de amputación

Clasificación Topográfica de Schwartz

Miembros superiores

- Interescapulotorácico
- Desarticulación de hombro
- Amputación por encima de codo (A.E)
- Desarticulación de codo
- Amputación muy corta bajo codo (very short B.E)
- Amputación por debajo de codo (B.E)
- Desarticulación de muñeca

- Amputaciones parciales de mano

Etiología

El porcentaje de amputaciones que se llevan a cabo con mayor proporción (82%) es por causas patológicas, siendo la más común, enfermedades vasculares y la diabetes. Asimismo, un 18% de las amputaciones se deben a traumatismos recibidos mayormente en las extremidades superiores, lo que demuestra que, la mayo

r parte de las amputaciones se realizan a causa de enfermedades y en menor porcentaje por accidentes laborales, domésticos o de tránsito. (Capacitados , 2020)

Parámetros de la amputación

Para determinar el nivel al que debe realizarse la amputación se toman en cuenta varios factores, entre ellos: edad del paciente, actividad del mismo, padecimiento (local o sistémico) que indica el procedimiento, disponibilidad de prótesis para rehabilitación y tipo de ella. En los casos de traumatismo, la decisión de amputar puede ser muy difícil ya que el paciente, a menudo joven, se encuentra en etapa productiva y no siempre es posible discutir, antes de su ingreso al quirófano, la probabilidad de amputación tanto con él mismo como con sus familiares, y el intento de reparar una extremidad muy afectada puede poner en grave riesgo la vida. La existencia de una lesión grave en la que no es posible reconstruir los nervios o vasos afectados o hay pérdida del hueso, o ambos, es indicación de amputación temprana. (Gonzalez, 2011)

Trastornos o alteraciones que se producen después de la amputación

Problemas posturales: en pacientes amputados de antebrazo puede aparecer la pérdida de la fuerza de los músculos aductores, lo que provoca posiciones viciosas del muñón, por lo general se le coloca en abducción dificultando el correcto funcionamiento de la prótesis, la frecuencia hace referencia a la longitud del muñón además de agrupar varios factores.

Desequilibrio muscular: predominio de abductores sobre aductores y flexión sobre extensores

Postura antiálgica adoptada por el amputado: en flexión y abducción de forma espontánea

Trastornos neurológicos: cicatrización anómala del tejido nervioso amputado, aparece cuando está en contacto con tejidos cicatriciales, lo cual produce una sensación dolorosa puntiforme

Trastornos sensoriales: la sensibilidad propioceptiva es indispensable y condicional para la adquisición de una independencia funcional correcta

Edema: hinchazón causada por el fluido atrapado en los tejidos del cuerpo y si se trata de un postoperatorio es causa de una reacción fisiológica tras la amputación, el hematoma suele aparecer a las 12 horas de la intervención y puede progresar hasta las 49 horas.

Dolor del muñón: Se percibe como sensaciones dolorosas en el segmento restante del miembro amputado y puede relacionarse con varias causas como cirugías, neuromas, complicaciones vasculares, infecciones. La mala adaptación del encaje es causa principal que el muñón posee una hipertrofia muscular.

Los problemas específicos del muñón son:

Distrofia simpático-refleja: dolor extenso que por lo general está localizado en zonas distales y se asocia a los cambios inflamatorios tróficos y vasomotores.

Neuroma: crecimiento anormal o engrosamiento del tejido nervioso lo cual presenta hiperexcitabilidad en la mayoría a estímulos mecánicos y al movimiento.

Problemas dérmicos del muñón: la piel del muñón se encuentra expuesta a factores habituales debido a los rozamientos, presión, humedad y contacto con materiales sintéticos. (Cevallos, 2021)

Tipos de muñón

Muñón funcional: intervienen factores principales como el acto quirúrgico, cuidados postquirúrgicos o tratamiento protésico

Muñón óptimo: permite una protetización en mejores condiciones, posee un volumen estable no edematosa, si hay edema hay que comprobar que el vendaje sea el adecuado, no hay contracción muscular, no se hallan variaciones de volumen.

Muñón defectuoso: no cumple con condiciones de forma, volumen, se halla irregularidades musculares, se encuentra hipertrofiado, puede tener salientes óseas, mala cicatrización, muñón doloroso. (Bejarano, 2019)

Características muñón ideal

Es indispensable un muñón con las siguientes características: Forma cónica o semicónica, presentar un revestimiento cutáneo bien nutrido, no estando la piel demasiado estirada ni demasiado laxa. Las extremidades óseas deben estar suficientemente recubiertas de tejido celular o tendinoso, tener buena movilidad y suficiente fuerza de palanca, conservar los arcos articulares de la articulación proximal, poseer suficiente irrigación sanguínea para que no exista cianosis, hiperemia ni edema. El nervio principal debe estar cortado por encima del nivel de la amputación para evitar neuromas superficiales y dolorosos, muñón no doloroso, cicatriz correcta y en lugar adecuado. (Fernández, 2018)



Figura 3. Amputación transradial (larga) muñón funcional

Síndrome del miembro fantasma

Definición

El síndrome del miembro fantasma afecta entre el 80 a 100% de los pacientes amputados. El cuadro del miembro fantasma produce sensaciones de dolor, picor, disestesias,

calor por lo general en zonas más distales de la extremidad amputada como el pie o la mano. Tras la resección de una parte del cuerpo el paciente puede seguir sintiéndola, experimentando diferentes percepciones entre ellas el dolor, la mayor parte de personas amputadas experimentan inmediatamente síndrome de miembro fantasma después de la cirugía además de afirmar que pueden controlar movimientos fantasmas como mover los dedos. (Vidal, 2016)

Historia y evolución

La primera percepción del síndrome de miembro fantasma después de una amputación fue descrita por un médico cirujano militar francés Ambrosio Paré (1510-1590). Posteriormente Mitchell nombro a este fenómeno como “dolor del miembro fantasma” terminología que se utiliza hoy en día. (Cuartero, Garcia, & Diago, 2012)

Teorías

Después de varias investigaciones expertos coinciden con una reorganización cortical de las vías motoras y sensitivas de la corteza cerebral, tras el estudio en animales adultos de la reorganización primaria y desafereciación post-amputación, observaron una clara correspondencia entre los sitios estimulados a nivel del rostro y sensaciones fantasmas en pacientes amputados de extremidad superior. Existen otras teorías correspondientes al síndrome del miembro fantasma, tales como el modelo de brote que piensa que se produce por nuevas conexiones en el cerebro y que inervan las áreas inactivas a causa de la ausencia de un miembro post-amputación. Otra teoría afirma que durante el desarrollo extrauterino existe gran cantidad de conexiones inhibidas, las mismas que se activan y pierden la inhibición después de la resección quirúrgica, lo que traduce a que los impulsos nerviosos asociados con el miembro amputado sigan funcionando (Guadalupe & Escamilla, 2012)

Tipos de dolor en pacientes amputados

Sensaciones fantasmas: Los pacientes la describen como una sensación no dolorosa viva y persistente del miembro amputado y suele afectar durante el primer tras la cirugía.

Tiene diferentes categorías:

Cinética: se describe como percepción de los movimientos de la extremidad que sufrió la amputación y pueden llegar a ser voluntarios o espontáneos.

Cinestésicas: son alucinaciones que refieren sentir el tamaño, forma o disposición del miembro faltante.

Percepciones exteroceptivas: incluyen fricción, presión, temperatura, percepción y vibración

Dolor del miembro fantasma

De acuerdo con la international Asociation for the study on Pain se define al dolor como “una experiencias sensorial y emocional desagradable asociada con una lesión presente o potencial” (Fuentes, 2020), la etiología del dolor del miembro fantasma encontramos factores individuales, fisiológicos, ambientales y psicológicos

Síntomas asociados con el dolor fantasma

Los pacientes amputados describen al dolor fantasma como un tipo de dolor sordo, sensación protésica, dolor opresivo, dolor de tipo cólico, dolor punzante, dolor tipo puñalada, tipo trituración, tipo descarga eléctrica, picazón, percepción de hormigueo, alfileres, pulsaciones. La intensidad y las diferentes características del dolor en pacientes amputados varían considerablemente de leve a grave, el dolor puede ser de corta duración o constante. En cuanto al tiempo de la aparición se puede presentar de manera inmediata o después de varios años y no se hace relación con el sexo, nivel de amputación, lado dominante ni su etiología. (Jarquín, 2016)

Escalas de valoración:

En cuanto a la evaluación funcional: “Southampton Hand Assessment Procedure (**SHAP**), evaluación observacional que determina la efectividad de un dispositivo terminal en la función de la mano protésica unilateral (26 tareas, 14 corresponden a AVD). Box and Blocks Test (**BBT**), sirve para medir la destreza manual mediante el agarre y traslado de una serie de bloques de un compartimento a otro en el menor tiempo posible. Minnesota Manual Dexterity Test (**MMDT**), evaluación estandarizada que mide la coordinación oculomanual y la destreza manual. Upper Extremity Functional Scale (**UEFS**), es un módulo de una encuesta que recoge información sobre 23 AVD de autocuidado y Actividades Instrumentales de la Vida Diaria. (AIVD).Nine Hole Peg Test (**NHPT**), mide la destreza manual fina cronometrando el tiempo en segundos que se tarda en colocar 9 clavijas en una serie de huecos. Activities Measure for Adults with Upper Limb Amputation (**AM-ULA**), evalúa el

desempeño funcional con una prótesis en 18 actividades teniendo en cuenta la calidad del movimiento, la habilidad para completar las tareas con la prótesis y la independencia. University of New Brunswick (**UNB**), medida de habilidades protésicas y espontaneidad. Assessment of Capacity of Myoelectric Control (**ACMC**), medida observacional de las capacidades de control de una prótesis mioeléctrica” (Molina, 2017).

Exámen físico Operaciones • Evaluación de la fuerza muscular esquelética, (Daniels & Worthingham, en: Hislop y Montgomery, 2003). • Síntomas. • Valoración articular (goniometría). • Valoración muscular (mensuración). • Prueba de la sensibilidad. • Evaluación de la marcha y equilibrio (prueba de Tinetti) Etapas del programa 1. Preparación física básica. 2. Fortalecimiento preprotésica. 3. Estabilización o protésica.

Tratamiento

Hace varios años el interés principal del paciente amputado era la restitución del miembro perdido, sin embargo, se reconoce actualmente que el tratamiento para el paciente amputado abarca no solo la cirugía si no también la restauración de la funcional y el ajuste de un miembro protésico.

Tratamiento quirúrgico

La amputación quirúrgica no solo supone la extirpación de un miembro, sino la creación de un nuevo órgano compensatorio, por lo cual la amputación debe llenar las necesidades de la ortopedia protésica y la rehabilitación, el valor práctico y utilidad del muñón deben ser especialmente determinados por el cirujano, la técnica adecuada y las condiciones reconstructivas para lograr un elemento anatómico funcional preparado para utilizar una prótesis.

Fase postoperatoria

La amputación y el tiempo de recuperación postoperatoria están definidos por cinco etapas

1.- Etapa preoperatoria: fase en la cual se toma la decisión de amputar, donde se evalúa el estado vascular y se selecciona el nivel de amputación

2.- Fase postoperatoria aguda en el hospital (5-14 días después de la amputación)

3.- Etapa hospitalaria pos-agudo inmediata (4-8 semanas) después de la amputación, momento de recuperación de la cirugía y de la rehabilitación temprana que por lo general termina cuando las heridas se curan y paciente está listo para una prótesis adecuada

4.- Etapa de recuperación intermedia (4 a 6 meses) después de la amputación en la cual las transiciones individuales del dispositivo protésico forma, además de continuos ajustes necesarios para realizar cambios rápidos en el volumen de las extremidades residuales que ocurren al momento del uso protésico

5.- Transición a una etapa estable (12-18 meses) después de la amputación: en la cual el volumen del miembro residual y la estabilización de la forma ocurren, en donde el volumen y la forma se determinan para ser los suficientemente estable para una prótesis que el paciente utilizara durante un tiempo prolongado.

Tratamiento rehabilitador

Tabla 1. Fases y funciones del tratamiento fisioterapéutico en la rehabilitación del paciente amputado

FASE PREPROTÉSICA	
Proporciona las herramientas, intervenciones y educación necesarias para el reaprendizaje de las habilidades necesarias para completar las AVD (actividades de la vida diaria) en el manejo y cuidado del muñón y el entrenamiento protésico	
Fase prequirúrgica/preoperatoria	Valoración: entrevista individualizada, estructurada, con valoraciones muscular, articular, neurológicas, dolor y miembro fantasma y entrevista no estructurada, con el motivo de conocer el estado psicológico del paciente. Entrevista familiar para conocimiento de la actitud del paciente, el ambiente en el que se encuentra y si dispone apoyo, la evaluación holística determina en nivel actuado y previo de la función, los objetivos y entorno son evaluados, al igual que la salud emocional del paciente.

	<p>Educación: en cuanto a la higiene e inspección del muñón para desempeñar actividades funcionales diferentes posturas ergonómicas.</p> <p>Adaptación y apoyo psicológico: ofrecer información sobre las posibilidades de protetización, tratar sobre sus expectativas y contar con la presencia de un paciente similar para compartir experiencias o estrategias de resolución de problemas</p>
<p>Fase posquirúrgica/postoperatoria</p>	<p>Preparación del muñón: es importante el entrenamiento postural en donde el codo se colocará en flexión de 70° aproximadamente, además de un vendaje apropiado de distal a proximal y de compresión decreciente conjunto con un masaje para favorecer la circulación sanguínea y evitar contracturas</p> <p>Movilizaciones: cinesiterapia pasiva. Cinesiterapia activa (activa, libre, resistida), estiramientos pasivos, estiramientos lentos y progresivos, son muy útiles para la integración del muñón y esquema corporal</p> <p>Desensibilización, reeducación sensorial y maniobras de endurecimiento: a través de baños de diferentes texturas y progresivamente incorporar la temperatura.</p> <p>Entrenamiento muscular y de rango articular: con el fin de evitar la amiotrofia realizando ejercicios resistidos, para así mantener un buen todo muscular la cinta escapular y evitar contracturas</p> <p>Simetrías: a través de la terapia de espejo, estimulación eléctrica transcutánea, trabajar la posición del centro de gravedad equilibrado, corrección mecánica corporal asimétrica, desarrollar los diferentes patrones de sustitución que brinden al paciente amputado una</p>

	<p>amplitud articular y fuerza suficiente para el manejo protésico.</p> <p>Integración del muñón en AVD: realiza un cambio de dominio teniendo en cuenta las preferencias del paciente, si la amputación se ha realizado en la mano dominante, se procurará el uso del muñón como ayuda o apoyo para realizar las AVD, proporcionar información acerca de posibles ayudar técnicas.</p>
FASE PROTÉSICA	
Varía según el tipo de prótesis, el nivel de la amputación, los diferentes componentes protésicos y las características individuales del paciente amputado	
Evaluación de la prótesis y educación de los componentes de uso	Hay estudio donde se estima 5 horas para el aprendizaje con la prótesis mecánica en pacientes amputados a nivel transradial en un tiempo de aproximadamente de 2 a 4 semanas
Secuencias de aprendizaje de movimientos protésicos	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento control • Repetición de movimientos • Entrenamiento de actividades bimanuales
Entrenamiento funcional	<ul style="list-style-type: none"> • Control de la motricidad • Entrenamiento sensibilidad táctil y propioceptiva • Integración de la prótesis • Evaluación funcional de la independencia

Elaborado por: Jessenia Quispe

Tipos de prótesis de miembro superior

Prótesis mecánicas: utilizan un movimiento corporal y ayudan a recuperar movimientos de los hombros, parte del pecho y segmentos no amputados del brazo para accionar, mediante un mecanismo, una articulación y un efector final

Prótesis mioeléctricas: estas prótesis utilizan actuadores en las articulaciones y los efectores finales, estos actuadores son generalmente eléctricos, existen múltiples formas de control desde interfases neuronales hasta botones pulsadores, la interfaz neuronal más

ampliamente utilizada en la electromiografía superficial que recupera señales eléctricas que producen los músculos no amputados al contraerse

Prótesis híbridas: es la combinación de ambos aspectos, se utilizan en amputaciones por encima del codo en la que el codo protésico se activa mecánicamente y el dispositivo terminal se activa por medio del control eléctrico (Arce, 2005)

Partes de la prótesis de miembro superior

1. Elementos de suspensión (arnés)
 2. Encaje (socket, cuenca o cono de enchufe)
 3. Articulaciones (según el nivel de amputación)
 4. Elementos de control (cables de Bowen) o sistema eléctrico o mioeléctrico
 5. Unidad (dispositivo) diversos tipos de garfios y manos (mioeléctrica o mecánica)
- (Arce, 2005)

CAPITULO III. METODOLOGÍA

El tipo de investigación fue documental ya que a través de varias fuentes bibliográficas nos permitió organizar, ordenó, interpretó, seleccionó, analizó y comparó la información obtenida a partir de fuentes documentales sobre el accionar de la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial.

El diseño de la investigación fue bibliográfico y documental ya que es un análisis crítico de teorías y conceptos estipulados en fuentes bibliográficas, artículos científicos, tesis, de las que se desglosa información necesaria y científica vinculada a la “rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial.”. La información obtenida fue extraída de diferentes buscadores como: Scielo, PEDro, PubMed, Elsevier, Repositorios de bibliotecas virtuales de Universidades.

El método empleado para el desarrollo de la investigación fue inductivo, ya que se obtuvieron conclusiones generales posteriores al proceso de observación indirecta y del análisis e interpretación de la información específica sobre la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial.

La investigación se desarrolló mediante un enfoque cualitativo, se formuló conclusiones verificadas tras el análisis de las posturas individuales de los autores investigados para con ello proponer alternativas para la solución del problema.

El nivel de la investigación fue descriptivo, se detallaron las causas y efectos de los fenómenos a investigar a fin de que se pueda llegar a esclarecer los hechos requeridos en cada variable de la investigación.

En cuanto a la relación de la investigación con el tiempo se establece que es un estudio retrospectivo por cuanto la investigación recopiló hechos estudiados por otros autores en tiempos pasados, de forma que en este caso los datos se obtuvieron de estudios de los diferentes artículos publicados entre el 2011 y 2021.

La técnica fue de observación indirecta, lo que permitió analizar datos de otras investigaciones registrados en libros, tesis, artículos científicos entre otros sin necesidad de manipular a los sujetos de estudio ni estar presente en el momento. Los instrumentos aplicados incluyeron: fichas bibliográficas para llevar un registro de todas las fuentes de investigación, detallando el título del documento, nombres y apellidos del autor, editorial, lugar y fecha de publicación.

Para la recolección de los diferentes artículos se tomó como referencia la fecha de publicación desde el año 2011 al 2021, en los que se encontró tanto en idioma inglés y español, portugués, artículos científicos que incluyan las palabras claves seleccionadas para la búsqueda.

Se establecieron estrategias de búsqueda para obtener una información científica y veraz, se determinaron palabras clave del tema de investigación y bases de datos científicas para seleccionar la información académica adecuada que aporte al tema de investigación. Los artículos incluidos en la investigación fueron validados por diversos criterios, como puntuación de escalas específicas como la de PEDro; análisis del factor de impacto de la revista investigada u otras que se creyeran convenientes y que mejoren la calidad del documento final.

Para los criterios de búsqueda se utilizaron palabras claves como Las palabras claves usadas como aperadores serán: *“AMPUTACIÓN TRANSRADIAL”*, *“ADAPTACIÓN PROTÉSICA”*, *“ADAPTACIÓN PRE-PROTÉSICA”*, *“ADAPTACIÓN POST PROTÉSICA”*, *“REHABILITACIÓN DEL MUÑÓN”*, *“ALTERACIONES EN LA*

AMPUTACIÓN”, *“TRATAMIENTO REHABILITADOR PRÓTESIS TRANSRADIAL”*, *“MIEMBRO FANTASMA”*, *“DESENSIBILIZACIÓN”*, los artículos encontrados con estos criterios fueron revisados mediante la escala de PEDro que consta de 10 criterios fueron valorados cada uno de los artículos, los documentos que alcanzaba una puntuación de 6 o mayor fueron incluidos para la investigación, siendo que 33 artículos obtuvieron dicha puntuación.

Criterios de inclusión

- Artículos que brinden información sobre las variables de estudio
- La información recopilada será de artículos hasta 10 años atrás (2011-2021).
- Se recopilará información de artículos, revistas científicas de mediano a alto impacto
- Artículos o información publicado en diferentes idiomas: español, inglés, francés, portugués.
- Los artículos no deben tener una calificación inferior a 6 en la escala de PEDro.
- Artículos publicados en revistas académicas con rigor científico.

Criterios de exclusión

- Artículos que no sean objetos de estudio como la rehabilitación fisioterapéutica en niños y pacientes geriátricos con prótesis transradial.
- Artículos de difícil acceso o fuentes pagadas.
- Artículos científicos cuyo contenido no se encuentra completo.
- Artículos que se encuentren bloqueados por derecho de autor.
- Artículos que no tengan información completa de las variables.
- Artículos no deben tener una calificación inferior a 6 en la escala de Pedro.

Población

Del total de los 33 artículos científicos investigados hay 1327 pacientes en los que se encuentra con amputaciones a nivel transradial en los que se les aplicó diferentes tratamientos rehabilitadores para mejorar la vida diaria, pacientes entre hombres y mujeres entre 20 años hasta los 64 años.

Método de análisis

Tras identificar artículos científicos relacionados a la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial se procedió a reconocer la calidad metodológica de los artículos, para ello se aplicó la escala de PEDro (Anexo 1).

La escala de PEDro sirve para identificar a los artículos que tengan la suficiente validez metodológica para la investigación, se conforma por 11 criterios en los que se otorga un punto por cada criterio cumplido, el primer ítem no se utiliza para valorar la puntuación de escala de PEDro ya que no influye en la validez interna del artículo sino en la validez externa, por cuanto los artículos que tienen una excelente calidad metodológica son los artículos cuya puntualización en la escala de PEDro es de 9-10, los artículos que tienen una buena calidad son aquellos que tienen una puntuación de 6-8, los artículos con una calidad regular son considerados aquellos que tengan una puntuación de 4-5, mientras los que tengan una puntuación menor a 4 tienen una mala calidad metodológica. De los 85 artículos que se obtuvieron para la investigación 33 artículos obtuvieron una puntuación igual o mayor a 6, 2 artículos no fueron valorados en la escala de PEDro por lo que son artículos seleccionados de base de datos de PEDro y 5 artículos son de revisiones bibliográficas, dando un total de 33 artículos utilizados para la investigación.

Procesamiento de datos

La búsqueda de la información fue realizada en los diferentes buscadores como: Scielo, PEDro, PubMed, Science Direct, Google académico, Elsevier permitió un total de 85 artículos que probablemente aportaban a la investigación, para ello se usaron palabras claves como “amputación transradial”, “rehabilitación en amputación”, “prótesis transradial”, “entrenamiento protésico”, “fisioterapia en amputación”, “Transradial”,

Los criterios de inclusión describen artículos científicos que incluyan pacientes con amputaciones transradiales y que cuya fecha de publicación sea desde el año 2011 en adelante, así como también artículos que contenga información sobre el entrenamiento protésico en pacientes con amputación transradial. de acuerdo al diagrama de flujo (Ilustración 1) que representa una esquematización gráfica de los procesos secuenciales de filtrado y que concluye con la selección e inclusión de artículos que sirvieron de aporte para la investigación.

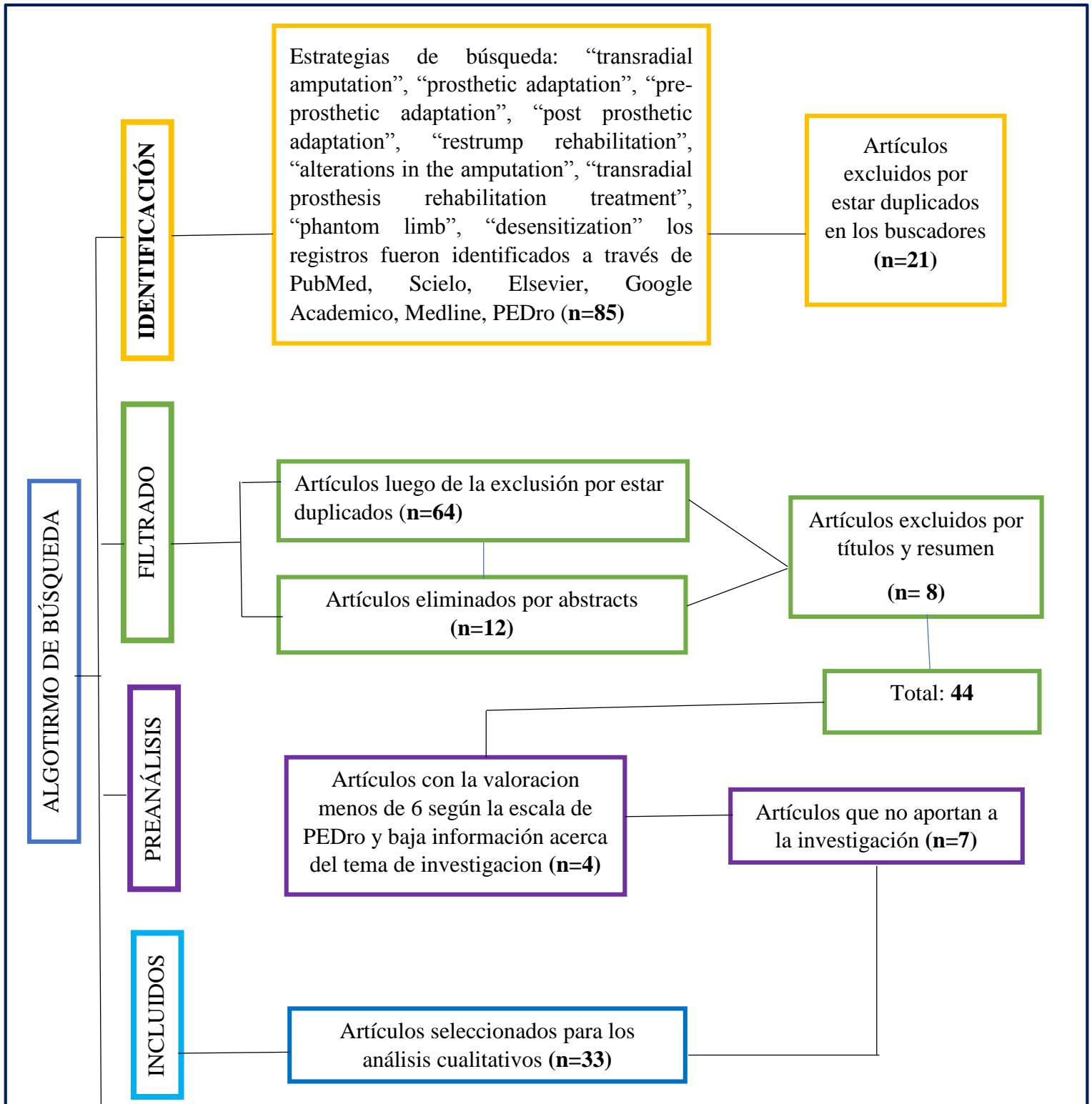
Identificación: Se realizó la búsqueda de cada artículo científico en varias bases de datos reconociendo aquellas que aportan al tema de investigación sobre la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial, se identificaron 85 artículos en la base de datos Pubmed, Scielo, Google académico, Elsevier, Tras una lectura analítica de los artículos que aportan al trabajo investigativo y de aquellos que no tenían una relación directa se eliminaron 21 artículos, por ser artículos duplicados dejando un total de 64.

Filtrado: Se obtuvo 64 artículos, se excluyeron 12 artículos eliminados por abstracts, quedándonos como resultados 52 artículos, 8 artículos fueron excluidos por títulos y resumen dando como resultado un total de 44 artículos

Preanálisis: Tras el análisis correspondiente mediante la aplicación de la escala de PEDro los artículos que no cumplieron con sus criterios fueron 4, además de 7 artículos que no aportan a la investigación dejando como resultado 33 artículos para la elaboración del trabajo de investigación.

Inclusión: Se determinó que de los 33 artículos científicos restantes aportaron información para la elaboración del trabajo de investigación, tomando en cuenta que los artículos cumplen una valoración metodológica con la escala de PEDro

Ilustración 1. Algoritmo de búsqueda bibliográfica



Fuente: Adaptado de Methodology in conducting a systematic review of biomedical research (Velez, Meneses-Echavez, & Flores López, 2013)

Tabla 2. Artículos científicos recolectados del tema de investigación “Rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial”

N°	Año	Base de datos	Autor	Nombre del título original	Título en español	Valoración según la escala de PEDro
1	2017	PubMed	Lewis Wheaton	A. Neurorehabilitation in upper limb amputation: understanding how neurophysiological changes can affect functional rehabilitation	Neurorrehabilitación en miembro superior amputación: entender como los cambios neurofisiológicos pueden afectar la rehabilitación funcional	9/10
2	2019	Elservier	G. Valle	Characterization of multi-channel intraneural stimulation in transradial amputees	Caracterización de la estimulación intraneural multicanal en amputados transradiales	7/10
3	2012	PubMed	Luis Farro	Clinical and demographic features of patients undergoing amputation	Características clínicas y demográficas del paciente amputado	7/10
4	2019	Scielo	Lorena Llorente	Functional and psychosocial impact of the use of low-cost	Impacto funcional y psicosocial del uso de prótesis	8/10

				3D prosthesis in a subject with unilateral forearm amputation: case report	de bajo costo en impresión 3d en amputado unilateral del antebrazo: estudio de caso	
5	2015	PubMed	Quinayás Burgos	Movement Intention Detections System for Myoelectric Control of a Prosthetic Robotic Hand	Sistema de identificación de intención de movimiento para el control mioeléctrico de una prótesis de mano robótica	6/10
6	2017	PubMed	Tood A. Kulken	Targeted muscle reinnervation for the upper and low extremity	Reinervación muscular dirigida para la extremidad superior e inferior	6/10
7	2020	PubMed	Janne M. Hahne	Longitudinal case study of regression-based hand prosthesis control in daily life	Estudio de caso longitudinal de control de prótesis de mano basado en regresión en la vida diaria	7/10
8	2021	PubMed	Young Hoon Jo	Radiocapitellar joint pressures following transradial amputation increase during elbow motion	Las presiones de la articulación radiocapitelar después de una amputación transradial aumentan durante en movimiento del codo	8/10

9	2011	PubMed	Jackeline Ospina	The amputee patient: complications of its process of rehabilitation	El paciente amputado: complicaciones en su proceso de rehabilitación	8/10
10	2017	Scielo	Inés Fajardo Martos	Predicting successful prosthetic rehabilitation in major low limb amputation patients	Predicción de una rehabilitación protésica exitosa en pacientes con amputación mayor de miembros superiores	7/10
11	2021	PubMed	Gunther Eysenbach	Video game-based rehabilitation approach for individuals who have undergone upper limb amputation: case control study	Enfoque de rehabilitación basado en videojuego para personas que se han sometido a una amputación de miembro superior: estudio de casos y controles	7/10
12	2020	PubMed	Jacob L. Segil	Combination of simultaneous artificial sensory percepts to identify prosthetic hand postures: case study	Combinación simultáneas de percepciones sensoriales artificiales para identificar las posturas de las manos protésicas: caso de estudio	
13	2015	PubMed	Stephanie L.	Differences in myoelectric and body-powered upper-limb	Diferencias en las prótesis de miembros superiores mioeléctricas y con potencia	8/10

				prostheses: literature review	Systematic review	corporal: revisión sistemática de la literatura	
14	2020	PubMed	Gianluca Saetta	Gaze, behavioral, and clinical data for phantom limbs after hand amputation from 15 amputees and 29 controls		Datos clínicos de comportamiento y de la mirada para miembros fantasmas después de la amputación de la mano de 15 amputados y 29 controles	9/10
15	2018	PubMed	Sasha Godfrey	Blue The Soft Hand Pro: functional evaluation of a novel, and robust myoelectric prosthesis		The Soft Hand Pro: Evaluación funcional de una prótesis mioeléctrica novedosa, flexible y robusta	9/10
16	2019	PubMed	Michiro Yamamoto	Cross-sectional International Multicenter Study on quality of life and reasons for abandonment of Upper limb prostheses		Estudio transversal internacional multicéntrico sobre la calidad de vida y los motivos del abandono de las prótesis miembros superiores	8/10
17	2017	PubMed	Yan li	Osseointegrated prostheses for rehabilitation following amputation		Prótesis osteointegradas para la rehabilitación tras amputación	6/10

18	2018	PubMed	Iason Batziououlis	Decoding the grasping intention from electromyography during reaching motions	Decodificación de la intención de agarre a partir de la electromiografía durante los movimientos de alcance	8/10
19	2020	PubMed	Kyle J. Chepla	Targeted muscle reinnervation for partial hand amputation	Reinervación muscular dirigida para la amputación parcial de la mano	8/10
20	2020	Scielo	Hugo Reséndiz Vega	Implications in human movement of the adjustments about the scheme and body image as an outcome of amputation	Implicaciones en el movimiento humano de las adaptaciones del esquema e imagen corporal secundaria a una amputación	6/10
21	2021	PubMed	Javier Rodriguez	Diseño de un dispositivo protésico transradial enfocado en el ciclismo	Diseño de un dispositivo protésico transradial enfocado en el ciclismo	6/10
22	2016	Elsevier	J. Barbin	The effects of mirror therapy on pain and motor control of phantom limb in amputees: a systematic review	Los efectos de la terapia del espejo sobre el dolor y el control motor del miembro fantasma en amputados: una revisión sistemática	7/10

23	2014	Elsevier	E. Pantera	Patient education after amputation: systematic review and experts opinion	Educación del paciente después de la amputación: revisión sistemática y opiniones de expertos	9/10
24	2018	PubMed	Junyi Guo	Clinical study of combined mirror and extracorporeal shock wave therapy on upper limb spasticity in poststroke patients	Estudio clínico de la terapia combinada de espejo y ondas de choque sobre la espasticidad de las extremidades superiores en pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular	6/10
25	2021	PubMed	Aaron P. Turner	Self-management to improve function after amputation: a randomized controlled trial of vetpals intervention	Autogestión para mejorar la función después de la amputación: un ensayo controlado aleatorio de la intervención Vetpals	8/10
26	2014	PEdro	Stefano Bruneli	Efficacy of progressive muscle relaxation, mental imagery and phantom exercise training on phantom limb: a randomized controlled trial	Eficacia de la relajación muscular progresiva, las imágenes mentales y el entrenamiento con ejercicios fantasmas en el miembro	9/10

					fantasma: un ensayo controlado aleatorio	
27	2021	PEdro	Arne Heyns	Systematic review of clinical practice guidelines for individuals with amputation: Identification of best evidence for rehabilitation to develop the who's package of interventions for rehabilitation	Revisión sistemática de las guías de práctica clínica para personas con amputación: identificación de la mejor evidencia para la rehabilitación para desarrollar el paquete de intervenciones de rehabilitación de la Organización Mundial de la Salud	9/10
28	2020	PubMed	Robert Galley	Effectiveness of an evidence-based amputee rehabilitation: a pilot randomized controlled trial	Efectividad de un programa de rehabilitación de amputados basado en la evidencia: un ensayo piloto controlado	8/10
29	2018	PubMed	Andreas Rothgangel	Traditional and augmented reality mirror therapy for patients with chronic phantom limb pain: results of a three-	Terapia de espejo de realidad aumentada y tradicional para pacientes con dolor crónico de miembro fantasma: resultados de un ensayo controlado	10/10

				group, multicenter single-blind randomized controlled trial	aleatorio. simple ciego, multicéntrico de tres grupos	
30	2016	PubMed	Merlyn Tilak	Mirror therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation for management of phantom limb pain in amputees: a single blinded randomized controlled trial	Terapia de espejo y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea para el tratamiento del dolor de miembro fantasma en amputados: un ensayo controlado aleatorio simple ciego.	9/10
31	2015	Elsevier	Luis Villalobos	Biorretroalimentación EMG para el dolor de miembro fantasma constrictivo. Un informe de tres casos	Biorretroalimentación EMG para el dolor de miembro fantasma constrictivo. Un informe de tres casos	6/10
32	2011	Elsevier	Rotllant Sola	Adaptación de unos dedos biónicos en un paciente con doble amputación de extremidades superiores	Adaptación de unos dedos biónicos en un paciente con doble amputación de extremidades superiores	8/10
33	2015	PubMed	Peter Fitzgibbons	Functional and clinical outcomes of Upper extremity amputation	Resultados funcionales y clínicos de la amputación de la extremidad superior	7/10

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 3. Resultados de la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial

N°	Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
1	Lewis A. Wheaton	Retrospectivo aleatorio	-	Neurorrehabilitación en amputación superior	El estudio tiene la finalidad de evaluar el tratamiento neurológico más efectivo para la rehabilitación de miembro superior con evidencia en neuro plasticidad y el aprendizaje motor, el entrenamiento y la practica son aspectos central de todas las mejoras motoras observadas mediante el uso de neuroimagen, tarea con sensación visual y propioceptiva intacta y reducida, los modelos sensoriales son útiles para predecir resultados motores, y el aprendizaje motor con prótesis. (Wheaton, 2017)
2	G. Valle	Ensayo clínico	4 amputados transradiales H:2 M: 2	Estimulación de los nervios con electodos intraneurales	Se utilizaron diversas cargas de estimulación multicanal en sección de nervio cubital y mediano dando como resultados movimientos fantasmas de pulgar, índice, meñique, y zona palmar, en todos los sujetos se mantuvo el tipo

					de sensación: frío, vibración, calor, hormigueo y presión, la diferente aplicación de los electrodos fue mediante proceso quirúrgico exponiendo los nervios cubital y mediano mediante corrientes bifásicas no mayor a 50 Hz con trenes de impulso cada 2 segundo , lo que se obtuvo información sensorial proveniente de la mano fantasma. (Valle, y otros, 2019)
3	Luis Farro	Descriptivo, retrospectivo y transversal	570 pacientes M: 422 F: 148	Búsqueda en historias clínicas en el área de amputados	Tras el estudio de las características clínicas y demográficas del paciente amputado se evidencia el predominio en el sexo masculino, con una edad promedio de 43,11 años, y a nivel mundial la incidencia de amputación se produce en personas de 40 y 60 años siendo de etiología no traumática más frecuentes en mayores de 40 años y de etiología traumática en menores o igual a 40 años; en el grupo socioeconómico pobre y de pobreza extrema tiene más incidencia en amputaciones. (Farro, 2012)

4	Lorena Llorente	Estudio de caso aleatorizado	Paciente masculino de 30 años	Rehabilitación funcional tras la fabricación de una prótesis transradial en 3D	En este estudio de caso destaca potenciales beneficios del uso de la prótesis de extremidad superior con una impresión de 3D no motorizada puede mejorar el desempeño del paciente en el uso de sus extremidades, además se observa en el desempeño de la calidad de vida dando como resultado una funcionalidad de la mano alrededor del 30% con instrumentos de actividad bimanual mostrando una ganancia en 3 meses con un adecuado control del dispositivo destacando también la motivación del paciente (Llorente, 2019)
5	Quinayás Burgos	Revisión sistemática y meta-análisis	-	Búsqueda en diferentes bases de datos.	Se desarrolla un sistema de detección de intención de movimientos a partir de señales electromiográficas captadas del musculo flexor superficial del antebrazo de una persona sin ninguna amputación, se llevaron a cabo experimentos en tiempo real utilizando sistemas de desarrollo y los resultados obtenidos muestran que al adecuado hardware de adquisición y al método de clasificación es

					posible lograr una tasa alta de aciertos en reconocimiento de intención de movimientos con prótesis transradial mioeléctricas. (Quinayás & Gaviria, 2015)
6	Tood A. Kulken	Revisión sistemática y meta-análisis	-	Búsqueda en diferentes bases de datos.	La reinervación muscular proporciona una interfaz neuronal superior para el control de prótesis mioeléctricas, con beneficios funcionales demostrados para personas con amputaciones de miembros superiores, la investigación sugiere que se proporciona grandes beneficios en personas con amputaciones transradiales y extremidades inferiores, con los avances tecnológicos en cuanto a la robótica junto con la reinervación muscular dirigida da un paso a una mejor calidad y resultados funcionales para las personas con amputaciones. (Kuiken, Hargrove, & Gregorgy, 2017)
7	Janne M Hahne	Estudio de caso longitudinal	5 pacientes con prótesis transradial	Técnicas algorítmicas de entrenamiento en prótesis transradial	Se evalúa un controlador basado en regresión para el control simultaneo y buena proporción de una mano protésica de 2 DOF por el tiempo

					de 8 semanas de uso diario controlada por dos canales en los músculos flexores y extensores residuales, tras el entrenamiento de abrir y cerrar se logró la rotación de muñeca, para la evolución inicial y final se incrementaron diferentes test dando como resultado final buena coordinación de movimientos en las actividades diarias como: comer, cocinar, limpiar, vestirse o atarse los zapatos. (Janne, 2020)
8	Young Hoo Jo	Estudio de casos aleatorio controlado	10 pacientes	Presiones de la articulación radiocapitelar después de amputación	En el estudio se analiza el área de contacto de presión media y presión máxima en la articulación radiocapitelar durante la flexión del codo y rotación del antebrazo en miembros superiores normales y amputados transradiales, el área de contacto aumento durante la pronación del antebrazo, sin embargo esto no se observó durante el ángulo de flexión del codo de 90°, no se halla diferencia entre las áreas de contacto de extremidades superiores normales y de amputados transradiales , sin

					<p>embargo la presión media y presión máxima aumento significativamente en los miembros superiores después de la amputación transradial en comparación con los miembros superiores normales, el cual fue evidente durante la pronación en un ángulo de flexión de codo de 45°. (Hoo & Lee, 2021)</p>
9	Jackeline Ospina	Revisión sistemática	-	Complicaciones en pacientes amputados y sus procesos de rehabilitación	<p>En este artículo se centra en las diferentes complicaciones de un paciente amputado, teniendo en cuenta las fases y las etapas del proceso de rehabilitación por las cuales debe pasar el paciente amputado, el paciente debe estar acompañado de un equipo multidisciplinario y de un participante activo del proceso, además que la amputación debe ser realizada por un cirujano experto con el fin de seleccionar el nivel de amputación adecuado y así hacer más favorable el proceso de rehabilitación y no se halle complicaciones frecuentes como neuromas, retardo en la cicatrización, infecciones, retracciones del</p>

					muñón, prominencias óseas. (Ospina & Serrano, 2011)
10	Inés Fajardo	Estudio coherente observacional retrospectivo	196 pacientes entre los 16 años hasta los 61 años	Comparar factores específicos que se asocian y pueden ser predictivos con una rehabilitación protésica exitosa	El estudio examinó y comparó la asociación independiente entre diferentes factores críticos y de proceso de rehabilitación protésica favorable, en el estudio se muestra que las causas más frecuentes para la amputación son las vasculares, las cuales se relacionan con el aumento de comorbilidades, los pacientes amputados a nivel más bajo logran mejores resultados que los pacientes amputados a nivel más proximal, sin embargo otros autores no hallan diferencias significativas en cuanto a nivel quirúrgico de la amputación además que la edad juega un papel importante en las determinaciones protésicas y funcionales (Fajardo, y otros, 2017)
11	Gunther Eysenbach	Estudio de caso control	5 pacientes con amputación transradial y 5	Rehabilitación basada en videojuego en personas con	En este estudio radica en el uso de una plataforma virtual en 10 sesiones de 1 hora dentro de 4 semanas, utilizando pruebas estándar para evaluar la funcionalidad de la

			pacientes sin discapacidad	amputación de miembro superior	mano como pruebas de caja y bloque de realidad virtual con evaluaciones electromiografía, en dicho estudio se utilizó configuraciones virtuales para confirmar la capacidad de los diferentes participantes para controlar y operar una mano mioeléctrica, el mecanismo para recoger y colocar el objeto en la parte virtual es parecido a una prótesis mioeléctrica, los resultados obtenidos demuestran favorables mejoras en cuanto a fuerza muscular además que la terapia con videojuegos no es fatigante para los participantes y se halla ciertas mejores en el control muscular. (Eysenbach, 2021)
12	Jacob L. Segil	Estudio de caso	Un paciente de 43 años con amputación transradial	Implantación de 2 electrodos nerviosos de interfaz planta compuesta de 16 canales en los nervios mediano y cubital	En el estudio de caso se mostró en total de 5 percepciones somatosensoriales que se combinan y se usan para identificar diferentes posturas de la mano, los resultados muestran que el participante pudo utilizar con éxito al menos 5 percepciones espacialmente diferentes creadas por la estimulación eléctrica para

					realizar diferentes tareas como identificación de objetos reportados en la literatura que se pedía al participante como con la apertura y cierre de la mano o la intensidad de la sensación táctil en la yema de dedo además de la postura de la mano. (Segil & Cuberovic, 2020)
13	Stephanie Carey	Revisión sistemática de la literatura	-	Búsqueda sistemática de la literatura utilizando diferentes bases de datos	En la revisión sistemática se identificó y evalúa desarrollo que compara la prótesis BP y MYO con el principal objetivo de sintetizar el conocimiento obtenido en evidencia clínicamente útil, dentro de la prótesis de miembro superior para tareas específicas claramente tienen un papel en las actividades deportivas la prótesis completamente especializada con suspensión y encaje mejoran el nivel de éxito y participación en comparación de un BP, dentro de las prótesis de miembros superiores impulsadas por el cuerpo las BP son más adecuadas en cuando a condiciones de trabajo que incluyan trabajo

					liviano y pesado o combinado de pie o sentados a diferencia de las prótesis MYO tiende a usarse solo para trabajos ligeros en tareas específicas ya que incorporan una mano protésica para manejar objetos de mayor diámetro y la capacidad de agarrar objetos pequeños (Carey, Lura, & Higsmith, 2015)
14	Gianluca Saetta	Estudio multicéntrico e interdisciplinario	15 amputados transradiales y 29 controles sin discapacidad	Conjunto de datos independientes que incluyen mirada comportamiento de ejercicios realizados para el control de prótesis	Este artículo presenta conjunto de datos que por medio de la examinación comprende alteraciones neurocognitivas y los parámetros clínicos en amputados de mano donde el ejercicio 1 examina los movimientos de agarre usando la mirada y la visión por computadora dentro del ejercicio 2 y 3 se realiza la coordinación ojo-mano en sujetos sin discapacidad y la coordinación ojo-fantasma en amputados durante la visualización motor, la duración total del movimiento se relaciona con el ancho del objeto , dentro del ejercicio 4 y 5 estudian sistemáticamente la mano fantasma que se reposicionar desde un punto inicial hasta

					un punto final en presencia de una materia física que obstaculiza, dentro del resultado del conjunto de pruebas clínicas y de comportamiento son sensibles y detecta múltiples atributos del miembro fantasma y se reporta fenómenos imaginarios motores y alteraciones neurocognitivas. (Saetta, y otros, 2020)
15	Sasha Blue	Estudio aleatorizado	9 participaciones con amputación transradial	Evaluación funcional de prótesis mioeléctrica	La prótesis novedosa SoftHand Pro es una mano antropomórfica con 19 articulaciones con un solo actuador por lo que los dígitos se cierran simultáneamente de acuerdo con un patrón sinérgico de movimiento además la mano es adaptable y flexible el cual permite adaptarse a una variedad de formas y tamaños de diferentes objetos, dicho estudio se realizó en un laboratorio a través de dos comparaciones: se comparó la prótesis innovadora después de 6 a 8 horas de terapia ocupacional contra los resultados de la prótesis antes del entrenamiento y contra el propio

					dispositivo protésico con un periodo de familiarización de 30 minutos, en los resultados se halla mejoras estadísticamente significativas en el control de objetos pequeños y comunes y se mostró una disminución significativa en el rendimiento dentro del tiempo para completar la tarea. (Blue, y otros, 2018)
16	Michiro Yamamoto	Estudio transversal multicéntrico	3 centros de rehabilitación, 1 centro médico académico	Utilización de dos cuestionarios; el primero sobre el uso de las prótesis y el segundo corresponde a movilidad, autocuidado, actividad habitual, ansiedad, y dolor.	La tasa de rechazo de la prótesis en este estudio es del 9% , el motivo del abandono más frecuente de las prótesis fue la falta de funcionalidad, los usuarios con prótesis mioeléctricas tenían más probabilidad de estar empleados a tiempo completo ya que ayuda a mejorar la productividad de los pacientes en la sociedad, muchos pacientes informaron que desean una prótesis más funcional, incluida la mioeléctrica, pero el costo es un problema grave según el cuestionario ya que la prótesis mioeléctrica es 10 veces más costosa que la mano cosmética, los amputados congénitos

					tenían tasas de rechazo significativamente altas que los amputados adquiridos, según el estudio que el nivel de ausencia de extremidades es un factor predisponente primario en la aceptación de prótesis (Yamamoto, y otros, 2019)
17	Yan Li	Estudios de casos	11 pacientes con osteointegración en miembro superior	Osteointegración para amputados transradiales	Las prótesis de miembros superiores no restauran la pérdida de las funciones de los antebrazos, estos factores hicieron que la inclusión de los pacientes sea muy conservados 11 pacientes fueron tratados con osteointegración, tres pacientes recibieron el tratamiento OPRA estándar, ocurrió en tres 3 pacientes con microfracturas en la osteointegración, todos los implantes fracturados pertenecieron a un diseño antiguo antes de empezar el programa OPR, la longitud del muñón en promedio fue corta, las complicaciones en la adaptación se debe a las estructuras anatómicas especiales y cinéticas del antebrazo tanto la supinación como la pronación (Li & Branemark, 2017)

18	Iason Batziououlis	Estudio de caso controlado	8 pacientes sanos y 4 pacientes con amputación transradial	Realización de movimientos de agarre en 5 tipos con 3 diferentes fases	En el artículo se presenta un enfoque para decodificar el agarre de intención durante los movimientos para agarrar, dentro de la examinación se halla la evolución de la precisión de la clasificación del movimiento de alcanzar para agarrar y se separa en tres fases: la primera se aumenta la velocidad del movimiento, la segunda fase donde la velocidad del movimiento se disminuye, la tercera fase cuando se completa el movimiento de alcance. Los resultados han demostrado que es posible decodificar la intención de agarre antes del final del movimiento de alcance especialmente durante la segunda fase de movimiento, la actividad muscular del brazo en los pacientes con mioprótesis aumenta un 10% , la evaluación en tiempo real muestra mejora significativa en la precisión de la clasificación así como el tiempo de reacción del dispositivo. (atzianoulis & Krausz, 2018)
----	-----------------------	-------------------------------	--	---	---

19	Kyle Chepla	Estudio de caso aleatorizado	1 paciente	Evaluar la técnica de reinervación muscular mediante la disección de las ramas motoras (nervio mediano y cubital)	Después de las amputaciones parciales de manos o dedos, el dolor del neuroma puede interferir con el uso de la prótesis, cada amputación transradial y de mano es único y es necesario considerar la función residual y las fuentes de control protésico al determinar que las ramas nerviosas motoras son posibles receptoras para la re inervación en donde se halla un control protésico mediante electromiografía de superficie con electrodos de registro, generalmente colocado en hueso. Se ha demostrados avances dentro del movimiento independiente de los dedos impulsados por los músculos residuales del antebrazo, se ha demostrado resultados prometedores se requerirán estudios clínicos adicionales para evaluar las indicaciones. (Chepla & Fienberg, 2020)
20	Hugo Reséndiz Vega	Revisión sistemática literaria	-	Revisión de la literatura en las bases de datos PubMed	Posterior a la amputación se produce diversas alteraciones de imagen y del esquema corporal, además de diferentes cambios plásticos de

					sistema nervioso central lo cual se efectuara modificaciones en el movimiento corporal de la persona amputada, es importante favorecer el manejo integral del paciente con amputación esto es basado en la teoría de movimiento continuo, abarcando ámbitos psicológicos, biológicos y sociales, la aceptación de la imagen y esquema corporal son elementalmente fundamentales para restablecer la capacidad máxima del movimiento de la persona que ha sufrido amputación (Reséndiz & Serrano, 2020)
21	Javier Rodríguez	Revisión sistemática literaria	-	Diseño de un dispositivo protésico transradial enfocado en el ciclismo	En este artículo se muestra el proceso de desarrollo de un dispositivo protésico transradial para las personas con amputación a nivel del antebrazo, el dispositivo se centra en la personalización, comodidad, seguridad y multifuncionalidad, además es accesible para los practicantes del ciclismo con estas necesidades, se desarrolló un dispositivo multifuncional donde se pueda realizar

					diferentes actividades , se utilizó tecnología de impresión aditiva o impresión en 3D lo cual se produjo piezas muy complejas a menor costo. (Rodríguez, 2021)
22	J. Barbin	Revisión sistemática	-	Búsqueda en diferentes bases de datos, estudios analizados y leídos	La terapia de espejo esta entre los tratamientos más utilizados para el dolor crónico post-amputación, aunque no hay pruebas bastante solidas de su uso, solo hay 5 ensayos controlados que incluyen un numero pequeño de pacientes donde se ha utilizado métodos heterogéneos, lo cual se ha demostrado que no se ha realizado ningún metaanálisis posible, además de la búsqueda de los efectos secundarios ya que la evaluación de impacto después de la amputación sobre el dolor es complejo por la etiologías entrelazadas del dolor y del estado anímico del paciente especialmente dismorfias en la imagen corporal conjunto con la depresión que está presente en un 30% de los pacientes por lo tanto la eficacia de la terapia de espejo para

					tratar dolor crónico es inadecuada como tratamiento en primera intención (Barbin, Seetha, & Casillas, 2016)
23	E. Pantera	Revisión sistemática y opiniones de expertos	-	Investigación en diferentes bases de datos	Un estudio prospectivo controlado conforma el nivel de evidencia del autocuidado de personas con algún tipo de amputación que hace un comparación con el autocuidado con otras enfermedades crónicas, el autocuidado de los pacientes amputados contribuye al favorecimiento del estado funcional, el síndrome depresivo y también la calidad de vida que hace relación con la salud , se establece un revisión de las necesidades y diferentes expectativas de las personas con el autocuidado de las pacientes amputados ya que ayuda a mejorar el estado emocional, físico y social (Pantera, Bensoussan, & Coudeyre, 2014)
24	Junyi Guo	Ensayo controlado aleatorio	137 pacientes pos-ictus	Terapia combinada de espejo y ondas de choque	Los resultados del estudio muestra que la terapia de espejo combinada con ondas de choque produjo una mejora en el rendimiento

					motor de las extremidades superiores y una reducción significativa de la espasticidad de músculos residuales tras una amputación, la terapia de espejo y ondas de choque es beneficioso en la recuperación de la espasticidad de músculos residuales tras la amputación y es un método prometidos y efectivo dentro de la terapia clínica (Junyi, Qian, & Wang, 2018)
25	Aaron P. Turner	Ensayo controlado aleatorizado	147 personas con amputación	Autogestión para la mejora de la función después de la amputación	Dentro del estudio los resultados primarios fueron del funcionamiento físico donde se realizó una evaluación funcional musculoesquelética corta y el funcionamiento psicosocial, dentro de los resultados de la calidad de vida global y satisfacción con la salud de realiza una evaluación de 6 semanas de tratamiento y 6 meses de seguimiento, los participantes asignados al azar en VETPALS informaron una mejora significativa dentro del funcionamiento psicosocial y a la calidad de vida dentro de la satisfacción con salud en

					relación, no se halló diferencias en el funcionamiento físico a lo largo de tiempo entre Vetpals y el control educativo (Turner, y otros, 2021)
26	Stefano Brunelli	Ensayo prospectivo controlado aleatorizado	51 sujetos con amputación unilateral con dolor de miembro fantasma	Relajación muscular progresiva y entrenamiento con ejercicios fantasma	El grupo experimental 1 mostro un significativo decremento en el tiempo en todos los dominios de los ejercicios fantasmas y relajación progresiva, el grupo experimental 2 también mostro una reducción significativa con el tiempo en la intensidad y molestia (dolor) tanto en el entrenamiento con ejercicios fantasmas y relajación muscular, el entrenamiento combinado de la relajación muscular progresiva , imaginería mental y modificado ejercicios fantasmas deben tenerse en cuenta como una técnica valiosa para reducir el miembro fantasma, dolor y sensación (Brunelli, y otros, 2014)
27	Arne Heyns	Revisión sistemática	-	Búsqueda bibliográfica sistemática y	Dentro de los estudios sistemáticos, revisiones o metaanálisis y solo 5 de las 217 recomendaciones proporción un buen nivel de

			diferentes bases de datos		<p>remodelación, esto indica que existe una enorme falta de evidencia de alta calidad sobre intervenciones para la rehabilitación de personas con amputaciones.</p> <p>Las recomendaciones se basan en opiniones de expertos dentro de los cuales se dirige a terapias del dolor, ejercicios, educación de los pacientes y cuidadores además de las limitaciones preoperatorias de los pacientes con respecto a su estado potencial, las dificultades de la metodología es que el tratamiento es individualizado por lo que el tratamiento se debe adaptar a las limitaciones y creencias del paciente amputado (Heyns, Jacobs, & Kiekens, 2021)</p>
28	Robert Galley	Ensayo piloto controlado aleatorizado	18 pacientes entre hombre y mujeres con amputación	Programa EBAR	Los participantes inscritos recibieron el programa EBAR de 8 semanas los cuales demostraron una mejoría clínicamente significativa en la movilidad medida por diferentes test, los participantes del grupo de control en lista de espera permanecieron sin

					cambios durante el periodo de espera y aquellos que completaron la intervención EBAR también demostraron una mejora significativa esto sugiere que los ejercicios de fisioterapia centrados en el entrenamiento protésico son efectivos para mejorar la calidad de la movilidad y la función protésica (Galley, y otros, 2020)
29	Andreas Rothgangel	Ensayo controlado aleatorizado	75 pacientes adultos con amputación unilateral de miembro superior	Teletratamiento con terapia de espejo en realidad aumentada, terapia de espejo tradicional, y ejercicios sensomotores y ejercicios autoadministrados	En total 75 pacientes recibieron la terapia de espejo tradicional, los efectos de la terapia de espejo a las cuatro semanas para dolor crónico no fueron significativos, la terapia de espejo redujo significativamente la duración del dolor crónico a los seis meses en comparación con el teletratamiento y el grupo de control, los análisis de los subgrupos arrojaron resultados de efectos significativos en el dolor crónico en mujeres. El teletratamiento no tuvo efectos adicionales en comparación con la terapia de espejo autoadministrada a las 10 semanas y a

					los 6 meses (Rothgangel, braun, & Winkens, 2018)
30	Merlyn Tilak	Ensayo controlado aleatorio	26 pacientes con dolor de miembro fantasma	Terapia de espejo y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea para el dolor de miembro fantasma	Los participantes del grupo 1 tuvieron una disminución significativa del dolor evaluado con la escala de EVA, el grupo II también mostro una gran reducción significativa del dolor, sin embargo, no se observó diferencia entre los dos grupos, por lo tanto la terapia de espejo como la TENS son efectivas en la reducción de dolor a corto plazo (Tilak, y otros, 2016)
31	Luis Villalobos	Informe de tres casos	3 pacientes con dolor de miembro fantasma	Biorretroalimentación en electromiografía para el dolor de miembro fantasma	Dentro del estudio se halla que los tres pacientes finalizaron el estudio, experimentaron una reducción significativa promedio del dolor 46.6% tras dos meses de haber finalizado el tratamiento, como beneficios adicionales se repostó por medio de entrevistas manuscritas que encuentran mayor facilidad para dormir, atenuación de las sensaciones en gran parte del fantasma y mayor

					facilidad para llevar a cabo tareas físicamente exigentes (Villalobos, 2014)
32	Rotllant Sola	Caso clínico	1 paciente de 42 años con amputación de las 4 extremidades	Adaptación de unos dedos biónicos en miembro superior	La prótesis biónica permite controlar mejor las fuerzas de presión aunque estas sean de menor intensidad, no obstante cuando se moviliza los objetos pesados se produce un pequeño desplazamiento del encaje con el consiguiente desplazamiento del sensor lo que impide la activar los movimientos de apertura de la mano, la prótesis permite realizar actividades aisladas de un dedo, además se conserva la sensibilidad del muñón y le permite el contacto con el agua, son se halló problemas asociados con el peso de la prótesis, es importante también el reentrenamiento de rehabilitación con terapia ocupacional ya que se requirió procesos de aprendizaje largo y laborioso (Rotllant, y otros, 2011)
33	Peter Fitzgibbons	Revisión sistemática	-	Búsqueda en diferentes bases de datos	Las complicaciones posoperatorias de la amputación son comunes especialmente con una gran lesión por lo tanto en la amputación

transradial mejora con un mayor uso de las prótesis la cual será colocada después de 30 días de la operación, en diferentes estudios se encontró que los pacientes que habían sometido a una amputación transradial tenían un mayor riesgo al dolor del miembro fantasma por lo que requerían tratamiento que aquellos sometidos a otro tipo de amputación. (Fitzgibbons & Medvedev, 2015)

Discusión

Dentro del estudio con la recopilación de bases y fuentes bibliográficas de buena calidad metodológica en la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial, descrito en la investigación de tipo documental debido a que se recolectó, organizó y desarrolló la información de diferentes autores con estudios científicos avalados y con referencia enmarcada en la calidad metodológica del presente trabajo investigativo.

Luis Farro e Inés Fajardo toma en evidencia el predominio de la amputación transradial con mayor incidencia a nivel mundial se halló en el género masculino con un promedio de edad de 42 años en un grupo económicamente pobre lo que dificulta un proceso de rehabilitación protésica favorable, dentro del aporte de los autores se mostró que las causas más frecuentes de la amputación son, las vasculares y las traumáticas, además hacen referencia que los niveles de amputación más distales logran mejores resultados que a nivel más proximal. (Farro et al., 2012)

El aporte de Lewis A. Wheaton, con la Neurorehabilitación en amputación superior, amplía sobre el estudio de la neuroplasticidad dentro de las personas con amputación, y el papel que juega el tálamo y las vías talamocorticales en formación a la plasticidad cortical después de la amputación y sugirió que lo primordial es el reaprendizaje motor, las redes talamocorticales están involucradas dentro de las funciones del aprendizaje motor. (Wheaton, 2017)

Aaron P. Turner demostró que dentro del autocuidado integral puede mejorar el funcionamiento físico con el funcionamiento psicosocial y la calidad de vida en personas amputadas, con estudios de VETPALS se experimentó reducciones en depresión y beneficios dentro de la salud relativa a los controles de educación, estos descubrimientos son similares al ensayo PALS donde también se halló mejora significativa a nivel psicosocial, para una buena adaptación al entrenamiento protésico en diferentes etapas; los autores Kyle Chepla, Javier Rodríguez, Peter Fitzgibbons concuerdan que dentro de los diferentes estudios el entrenamiento inmediato dentro de las 4 semanas tras la amputación transradial la prótesis se adaptan mejor y se halla menos efectos negativos post-amputación, ya que después de las 4 semanas las personas sometidas a amputación son más propensas al dolor de miembro fantasma. (Turner, y otros, 2021)

Los estudios de G.Valle y Jacob Segil añadieron que dentro de la implantación de electrodos nerviosos donde se encuentran las cargas de electroestimulación para mostrar percepciones somato sensoriales donde se demostró varias combinaciones que identifican la postura de la mano estas diversas cargas mediante corrientes bifásicas ayudan a la estimulación eléctrica para realizar diversas tareas, donde es de suma importancia ya que la persona con amputación transradial protetizada puede realizar diferentes tareas como principalmente la identificación de diferentes objetos. Todd Kulken realizó un aporte sobre la reinervación muscular que proporciona una interfaz neuronal superior para el control de prótesis mioeléctricas, con beneficios funcionales demostrados para personas con amputaciones de miembros superiores, la investigación de este autor sugirió que se proporciona grandes beneficios en personas con amputaciones transradiales y extremidades inferiores, con los avances tecnológicos en cuanto a la robótica junto con la reinervación muscular dirigida que da un paso a una mejor calidad y resultados funcionales para las personas con amputaciones. (Valle, y otros, 2019)

Los estudios actualizados de Lorena Llorente y Javier Rodríguez destacaron que el uso de las prótesis de la extremidad superior con una fabricación en impresora 3D mejoran significativamente el desempeño del paciente en las actividades de la vida diaria con un entrenamiento protésico medio de 3 meses, el dispositivo es favorable ya que se centra en la personalización, comodidad, seguridad y multifuncionalidad además que la tecnología en 3D se puede realizar piezas muy complejas con un menor costo, Gunther Eysenbach aportó que con un entrenamiento virtual mediante videojuegos con 10 sesiones dentro de 4 semanas con pacientes con prótesis transradial en 3D o Mioeléctricas pueden controlar de manera favorable el mecanismo de recoger y colocar objetos en la parte virtual y en la parte protésica donde se demostró mejoras en cuanto a fuerza, coordinación, y control muscular. (Llorente et al., 2019)

Yan Li y otros autores aclararon que la prótesis de miembros superiores no restaura la pérdida de las funciones de los antebrazos y propone un sistema innovador para mejorar la calidad de vida en cual refiere a la osteointegración en la cual 11 pacientes fueron sometidos a la osteointegración llamada OPRA, 3 de los pacientes con osteointegración sufrieron microfracturas en la prótesis por motivos de muñón son extremadamente cortos, lo

cual produjo complicaciones en la adaptación referente a las estructuras anatómicas residuales; 8 de los 11 pacientes no se halló ninguna complicación con la osteointegración con una mejor adaptación a la prótesis y excelente rendimiento a las tareas cotidianas (Li & Branemark, 2017), Young Hoo añadió que las presiones radiocapitales son factores principales en la mala osteointegración ya que la presión media y presión máxima en amputados transradiales aumenta durante la pronación del antebrazo sin embargo esto no ocurre durante la flexión del codo a 90 grados. (Hoo & Lee, 2021)

Rotllant Sola, Stephanie Carey y Iason Batzianoulis compararon diferentes prótesis para la adaptación favorable en las actividades de la vida diaria en la cual argumentaron que las prótesis mioeléctricas está mejor capacitadas para emplear en trabajos livianos, complejos y específicos además de manejar objetos de mayor diámetro y agarre de objetos pesados, acontecen que las prótesis biónicas controlan mejor la fuerza de presión aunque de menor intensidad, no obstante aseguran que cuando se moviliza objetos ocurre un leve desplazamiento del encaje y por consiguiente se halla un desplazamiento en el sensor lo que impide activar ciertos movimiento, los beneficios de las prótesis biónicas es que son aisladas para diferentes dedos además de conservar a sensibilidad del muñón y permitir el contacto con fluidos entre ellos el agua, para decodificar los diferentes movimientos de agarre se realiza un esquema para precisar la velocidad del movimiento inicial, el tiempo, y el movimiento de alcance donde la actividad muscular del brazo en pacientes protetizados mejore significativamente en la precisión de tiempo y reacción de los dispositivos mioeléctricos y biónicas, con el aporte de una prótesis novedosa SoftHand de Sasha Blue en donde desarrolló una mano antropomórfica de 19 articulaciones con un solo actuador lo que sugiere que es un prótesis adaptable flexible que permite acoplarse a una gran variedad de formas y tamaños y además su fácil uso ayuda a realizar diferentes actividades cotidianas y con tan solo 7 horas de terapia física y ocupacional además la prótesis mostró un mejor rendimiento para completar una tarea. (Rotllant, y otros, 2011)

Con el desarrollo de la intención de movimientos mediante señales electromiografías descrita por Quinayas Burgos y Luis Villalobos hace referencia que tanto los músculos flexores como extensores residuales del antebrazo tras una amputación transradial son captadas por señales electromiografías mediante la intención del movimiento de estos

músculos lo que permite un diseño adecuado (hardware) lo que demuestra una tasa alta de aciertos en reconocimiento de intensidad de movimientos con prótesis transradial mioeléctricas además esta señal de intensidad hace que se pueda evaluar el dolor y así tratarlo con esa tecnología favorecido al paciente amputado a mejorar su calidad del sueño además de atenuaciones de miembro fantasma, Janne Hahne añade que un controlador basado en la regresión para el control del movimiento simultáneo 2DOF es importante ya que da una buena proporción dentro del control de la mano protésica en donde experimenta el tiempo de 8 semanas de uso diario controlado por 2 canales en los músculos flexores y extensores residuales, tras el entrenamiento fisioterapéutico en donde se logra la rotación de muñeca y movimientos en las actividades diarias. (Quinayás et al., 2015)

Robert Gallery propuso un programa EBAR en la cual mostró una mejoría clínica en pacientes amputados dentro de la movilidad por medio de diferentes test donde todos los participantes completaron la intervención demostrando una mejora significativa lo que sugiere que los ejercicios de fisioterapia centrado en el entrenamiento protésico son efectivos para mejorar la calidad de la movilidad y la función protésica. (Galley et al., 2020)

Stefano Brunelli planteó ejercicios fantasmas combinada con la terapia de relajación progresiva, en donde encontró una reducción significativa con el tiempo de intensidad molestias tanto como el dolor e hipersensibilidad en donde propuso ejercicios fantasmas de agarre y movimiento de antebrazo y mano junto con la imaginación mental lo que lleva a la atenuación del dolor; Gianluca Saetta y Junyi Guo plantearon que se debe realizar exámenes para comprender las alteraciones neurocognitivas y los parámetros del paciente amputado, después de dicha investigación añadieron que los ejercicios de agarre usando la mirada y la visión completa, los ejercicios de coordinación ojo-mano, ojo-fantasma en amputados hizo que el paciente mejore la movilidad muscular y coordinación además de la disminución del síndrome de miembro fantasma y el dolor, se ha hecho la comparación con terapia de espejo y ondas de choque donde se halló un beneficio significativo en cuanto al mejoramiento motor de las extremidades superiores y la reducción de la espasticidad de los músculos residuales tras una amputación. (Brunelli, y otros, 2014)

J.Barbin y Andreas Rothgangel añadieron que la terapia de espejo son los más utilizados para atenuar el dolor crónico post-amputación, en donde la terapia de espejo reduce

significativamente el dolor en las 10 semanas y a los 6 meses de entrenamiento, aportaron también que los efectos secundarios después de la amputación son complejos por la diversidad de etiologías que entrelazan el dolor y dependen también del estado anímico de paciente especialmente en dismorfias corporales y la depresión, lo que reduce la eficacia de la terapia de espejo para tratar el dolor crónico del paciente; Merlyn Tilak añadió a la terapia de espejo la terapia de electroestimulación transcutánea de los nervios en el cual aplicó ambas terapias para tratar el dolor crónico, donde se halló una disminución significativa del mismo además de redujo el tiempo de tratamiento en comparación a solo una terapia de espejo, por lo tanto la terapia de espejo y la TENS son efectivas en la reducción del dolor a corto y largo plazo, Luis Villalobos realizó una biorretroalimentación electromiográfica en cuanto al dolor miembro fantasma en donde se halla 3 pacientes que experimentaron una reducción significativa promedio del dolor tras los dos meses de haber finalizado la terapia de espejo. (Barbin et al., 2016)

Tanto las amputaciones como sus efectos secundarios traen diferentes complicaciones en donde Jackeline Ospina y Michiro Yamamoto aportaron con un artículos de recolección de datos teniendo en cuenta las fases y las etapas de proceso de rehabilitación por los cuales el paciente apuntado pasa, añadieron que el principal motivo del abandono de la prótesis es por falta de funcionalidad ya que los pacientes con prótesis mioeléctricas tienden a ser empleados más fácilmente que a un paciente con una prótesis cosmética, muchos pacientes informan que desean una prótesis más funcional pero el costo es en problema, además que la rehabilitación es más costoso en cuanto a una prótesis mioeléctrica ya que emplea un equipo multidisciplinario y de participantes activos en el proceso y así hacer más armonizo el proceso de rehabilitación y que no haya alteraciones o complicaciones. Hugo Reséndiz aportó que posterior a la amputación se halla diversas alteraciones de imagen y del esquema corporal además de varios cambios a nivel neuronal lo que afecta los diferentes movimientos de la persona amputada, el autor enfatizó en un manejo integral abarcando ámbitos a nivel psicológico, aceptación de la imagen y esquema corporal que son fundamentales para restablecer la capacidad máxima posible de la persona que ha sufrido una amputación. (Ospina et al, 2011)

E. Pantera añadió con un estudio retrospectivo que el autocuidado de los pacientes con algún tipo de amputación es importante ya que se hace una comparación con aun tipo de enfermedad crónica, además que el autocuidado en personas con amputación contribuye al favorecimiento del estado funcional y la calidad de vida mejorando el estado emocional, físico y social que hace relación con la salud. (Pantera, Bensoussan, & Coudeyre, 2014)

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

El proceso de selección y análisis de la información académica dentro del proceso investigativo permitió valorar la evidencia científica existente sobre la rehabilitación fisioterapéutica en el adulto con prótesis transradial, el rigor académico de los artículos seleccionados con el tema de estudio es íntegro, con lo cual se fundamenta adecuadamente el entendimiento de la anatomía, fisiología, rehabilitación fisioterapéutica protésica transradial y las características de tipo de dolor que se halla en el muñón, además de las dificultades de la protetización

Se identificaron factores importantes de acuerdo a las investigaciones que las funciones del miembro superior en cuanto a la limitación funcional y los problemas que genera, también es importante en lo posible de recuperar la pronosupinación durante el proceso de rehabilitación física.

Se identificaron tratamientos pre-protésicos y post-protésicos importantes como: el fortalecimiento muscular para restablecer la movilidad activa y la amplitud del movimiento articular, la terapia de espejo la cual ha demostrado ser una alternativa alentadora para el tratamiento del síndrome del miembro fantasma en pacientes amputados siendo un método fácil accesible y de bajo costo, además de aumentar a resistencia, estimular la propiocepción y el reaprendizaje motor todos estos factores fueron relevantes en el desarrollo del proyecto.

A partir de la revisión detallada de los estudios retrospectivos se concluyó la importancia que tiene tanto la rehabilitación psicosocial como la rehabilitación física para los pacientes amputados, este proyecto de investigación recopila datos con evidencia de alta importancia como posible solución con la rehabilitación de estos pacientes mediante el uso de diferentes técnicas rehabilitadoras y la adaptación del miembro afectado al miembro artificial mejorando su calidad de vida en cuanto a las demandas que exigen en su entorno.

Recomendaciones o Propuesta

PROPUESTA DERIVADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

TEMA DE LA PROPUESTA: Elaboración de una prótesis transradial con tecnología de impresión 3D para pacientes que practiquen ciclismo, mediante la integración de diferentes carreras tales como: Fisioterapia, Diseño Gráfico, Ingeniería en Tecnologías de la información.

OBJETIVOS:

Objetivo general: Desarrollo de una prótesis transradial con tecnología de impresión 3D para pacientes que practiquen ciclismo adaptada mediante rehabilitación fisioterapéutica.

Objetivos específicos:

- Diseñar un modelo mecánico de una prótesis transradial para pacientes que practiquen ciclismo a partir de programas de diseño gráfico.
- Construir un prototipo de prótesis transradial para pacientes que practiquen ciclismo con amputación transradial a partir de una impresora 3D y materiales de bajo costo.
- Adaptar la prótesis transradial en pacientes que practiquen ciclismo, y corregir posibles complicaciones o alteraciones que se presentan en el proceso de rehabilitación.

Alcance: Estudiantes y docentes de la carrera de Terapia Física y Deportiva / Fisioterapia, diseño Gráfico, Ingeniería en Tecnologías de la información; posibles pacientes beneficiados: deportistas que practiquen ciclismo con amputación transradial.

JUSTIFICACIÓN

La organización mundial de la salud (OMS), discapacidad hace referencia a las deficiencias, limitaciones y restricciones de diferentes actividades de la participación, en dicha propuesta académica los pacientes amputados transradiales tienen la limitación en ejecutar las actividades como el ciclismo. Además que numerosos estudios demuestran que realizar

ejercicio es beneficioso para el ser humano, tanto a nivel físico como emocional, lamentablemente hay personas que no pueden disfrutar de esta actividad por limitaciones como es la amputación transradial, por ello se propone una elaboración de una prótesis transradial enfocado en el ciclismo, estos dispositivos son individualizados, el cual dará comodidad, seguridad, y multifuncionalidad al paciente que lo utilice, se pretende desarrollar este dispositivo ya que va concretamente para todos los practicantes del ciclismo y enfocado en una sola actividad por lo que el dispositivo no será costoso. (Bejarano, 2019)

MARCO DE REFERENCIA

De acuerdo a la organización mundial de la salud (2016), más de mil millones de personas en el mundo están en situación de discapacidad (15% de la población), en la cual calculan que más de 200 millones de individuos que presentan situaciones severas de funcionamiento tras la amputación de miembro superior.

La calidad de vida de una persona adulta puede verse afectada por muchos factores una de ellas es la amputación la cual es “la remoción o resección total o parcial de una extremidad seccionada a través de uno o más huesos, en forma perpendicular al eje longitudinal del miembro” (Universidad Nacional Mayor de San Marcos , 2000)

La frecuencia de la amputación de miembros superiores, corresponde a un 14% del total de los amputados, muy por debajo de los miembros inferiores que es del 86%, siendo la causa principal la traumática provocada por contratiempos laborales, conflictos bélicos o accidentes de tráfico. (Vásquez, 2016)

BIBLIOGRAFÍA

- Access Medicina. (2017). *antebrazo*. Obtenido de Musculos del antebrazo generalidades : <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=2480§ionid=202776170>
- American Cancer Society. (1 de febrero de 2020). *protesis*. Obtenido de <https://www.cancer.org/es/tratamiento/tratamientos-y-efectos-secundarios/efectos-secundarios-fisicos/protesis.html>
- Arce, C. (enero de 2005). *Prótesis de Miembros Superiores*. Obtenido de partes de una protesis : <http://www.arcesw.com/pms1.htm>
- ASEPEYO. (2020). utilidad protesis mioelectrica de antebrazo en pacientes amputados transradiales.
- atzianoulis, & Krausz. (2018). decodificacion de la intencion de agarre a partir de la electroiografia durante los movimientos de alcance. *Journal of Neuroengineering and rehabilitation*, 13.
- Barbin, J., Seetha, V., & Casillas. (2016). The effects of mirror therapy on pain and motor control of phantom limb in amputees. *science direct*, 6.
- Bejarano, E. (2019). diseño de un objeto ludico para la rehabilitacion de pacientes con amputación transradial. En E. B. Ayala. Santiago de Cali: universidad del valle.
- Blanh, W. (1 de Julio de 2021). *Cigna*. Obtenido de nervios del brazo: <https://www.cigna.com/es-us/individuals-families/health-wellness/hw/nervios-del-brazo-ax1000>
- Blue, S., Zhao, Bianchi, Breighner, Bhaskaran, & Andrews. (2018). SoftHand Pro: evaluación funcional de una protesis mioelectrica novedosa, flexible y robusta . *Health Sciencies*, 20.
- Brunelli, Morone, Losa, Ciotti, Giorgi, Calogero, . . . Trabballesi. (2014). Eficacia de la relajación muscular progresiva, la imaginería mental y el entrenamiento con ejercicios. *medicina fisica y tehabilitacion* , 30.
- Capacitados . (25 de Marzo de 2020). *la amputacion, causas, tipos y rehabilitacion* . Obtenido de causas de la amputacion: <https://www.di-capacitados.com/blog/la-amputacion-causas-tipos-y-rehabilitacion>
- CareFirst. (2021). *cirugias y procedimientos* . Obtenido de amputacion : <https://carefirst.staywellsolutionsonline.com/spanish/testsprocedures/92,P09333>
- Carey, S., Lura, & Higsmitth. (2015). Diferencias en las prótesis de miembro superior mioeléctricas y de fuerza corporal: *JRRD*, 16.

- Cevallos, A. (2021). Investigación bibliográfica sobre la efectividad de la terapia en espejo en el síndrome del miembro fantasma en pacientes amputados. En Cevallos, *Investigación bibliográfica sobre la efectividad de la terapia en espejo en el síndrome del miembro fantasma en pacientes amputados* (pág. 91). Ecuador .
- Chepla, K., & Fienberg. (2020). reinervacion muscular dirigida para amputacion de mano. *PRS ideas e innovaciones*, 3.
- Cuartero, D., Garcia, & Diago. (abril de 2012). *Medicina general y de la familia*. Obtenido de síndrome del miembro fantasma : http://mgyf.org/wp-content/uploads/2017/revistas_antes/V1N2/V1N2_85_88.pdf
- ELSEVIER. (2015). Tratamiento protésico y funcional en amputados miembro superior. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, 7.
- Eysenbach, G. (2021). Video Game–Based Rehabilitation Approach for Individuals Who Have Undergone Upper Limb Amputation: Case-Control Study. *JMIR serious Games*, 9.
- Fajardo, I., Rodab, Zambudio, Cavanillas, Contreras, & Sánchez. (2017). Predicción de la rehabilitación protésica exitosa en pacientes con amputaciones mayores de miembro superior . *Brasileña de Terapia Física*, 10.
- Farro, L. (2012). Características clínicas y demográficas del paciente amputado. *med Hered*, 4.
- Fernández, C. (2018). *Programa de ejercicios para el manejo de pacientes amputados trastabilles pre-protésicos y manejo de dolor fantasma*. Obtenido de muñon ideal: <https://www.efisioterapia.net/articulos/programa-ejercicios-el-manejo-pacientes-amputados-trastabilles-pre-proteticos-y-manejo-dol>
- Fitzgibbons, P., & Medvedev, G. (2015). Resultados funcionales y clínicos de la amputacion de la extremidad superior. *estadounidense de cirujanos ortopedicos* , 10.
- Fuentes, V. (2020). Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante un paso atras . *sociedad Española*, 2.
- Galley, R., Gaunard, I., Raya, M., Kirk, N., Prieto, L., & Cucaracha, K. (2020). eficacia de un programa de rehabilitacion de amputados basado en la evidencia. *asociacion amaericana de terapia fisica* , 15.
- García, I. (8 de Junio de 2015). *slideshare*. Obtenido de amputaciones : <https://es.slideshare.net/irvingarcia94/amputados-niveles-de-amputacion-fase-preprotetica>
- Gonzalez, R. (2011). *criterios de amputacion de una extremidad lesionada*, 10.

- Guadalupe, & Escamilla. (2012). síndrome del miembro fantasma, dolor real. *revista medica Md*, 5.
- Heyns, Jacobs, & Kiekens. (2021). Revisión sistemática de guías de práctica clínica para individuos con amputación; identificación de la mejor evidencia para la rehabilitación para desarrollar la OMS paquete de intervenciones para la rehabilitación. *medicina física y rehabilitación*, 7.
- Hoo, Y., & Lee. (2021). Las presiones de la articulación radiocapitelar después de la amputación transradial aumentan durante el comovimiento del codo. *scientific reports*, 11.
- Janne, W. (2020). estudio de caso longitudinal de prótesis de mano basado en regresión control de la vida diaria. *Frontiers in Neurosciences*, 8.
- Jarquín, E. (2016). dolor después de la amputación revisión bibliográfica. *instituto nacional de ciencias médicas y nutrición*, 3.
- Junyi, Qian, & Wang. (2018). Estudio clínico de la terapia combinada de espejo y ondas de choque extracorpóreas en la espasticidad de las extremidades superiores en pacientes postictus. *Revista Internacional de Investigación en Rehabilitación.*, 11.
- Kuiken, T., Hargrove, & Gregorj. (2017). reinervación muscular dirigida para la parte superior e inferior extremidad. *tecnología ortopédica*, 20.
- Li, Y., & Branemark. (2017). prótesis osteointegradas para rehabilitación siguiente amputación. *Cross Mark*, 8.
- Llorente, L. (2019). Impacto funcional y psicosocial del uso de prótesis de bajo costo en impresión 3D en amputado unilateral de antebrazo. *rehabilitación integral*, 6.
- Manuela Espejo. (9 de febrero de 2010). *gobierno del encuentro*. Obtenido de MISIÓN “MANUELA ESPEJO” IDENTIFICA A 1.784 PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN PASTAZA Y SE ALISTA PARA INICIAR LABORES EN MORONA SANTIAGO: <https://www.vicepresidencia.gob.ec/mision-manuela-espejo-identifica-a-1-784-personas-con-discapacidad-en-pastaza-y-se-alista-para-iniciar-labores-en-morona-santiago/>
- Molina, A. (2017). II jornadas abordaje terapéutico del paciente amputado. En A. Francisco Molina, *II jornadas abordaje terapéutico del paciente amputado* (pág. 174). Madrid: actas.
- Ospina, J., & Serrano. (2011). el paciente amputado: complicaciones en el proceso de rehabilitación. *ciencia salud*, 11.
- Pantera, Bensoussan, & Coudeyre. (2014). Educación del paciente después de la amputación. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 16.

- Quinayás, C., & Gaviria, C. (2015). Sistema de identificación de intención de movimiento para el control mioeléctrico de una prótesis de mano robótica. *Javeriana*, 24.
- Reséndiz, H., & Serrano, M. (2020). implicaciones en el movimiento humano de las adaptaciones del esquema e imagen corporal secundarias a la amputación. *ARS MEDICA*, 9.
- Rodríguez, J. (2021). DISEÑO DE UN DISPOSITIVO PROTESICO TRANSRADIAL ENFOCADO EN EL CICLISMO. *ensinger*, 8.
- Rothgangel, braun, & Winkens. (2018). Terapia de espejo de realidad aumentada y tradicional para pacientes con dolor crónico del miembro fantasma (estudio PACT): resultados de un ensayo controlado aleatorizado simple ciego multicéntrico de tres grupos. *LIBRERIA NACIONAL DE MEDICINA*, 18.
- Rotllant, Correal, Batalla, Carbajal, Arias, & Cuba. (2011). adaptación de unos dedos bionicos en una paciente con doble amputación de extremidades superiores. *Elsevier Doyma medicina fisica y rehabilitacion*, 5.
- Saetta, Cognoloto, Faccio, Mittaz, Tiengo, & Muller. (2020). datos clínicos de comportamiento y de mirada de los miembros fantasmas después de la amputación de mano. *scientific data*, 14.
- Segil, J., & Cuberovic. (2020). combinación de simultáneas percepciones sensoriales artificiales para identificar las posturas de las manos protésicas. *scientific reports*, 15.
- Serna, A. (2018). *facultad de ciencias de la salud*. Obtenido de <https://docplayer.es/212868759-Grado-en-terapia-ocupacional.html>
- Simón, C. Á. (2016). La amputación es un proceso potencialmente discapacitante, considerado a nivel mundial como un significativo problema de Salud Pública, en el caso de la extremidad superior, las consecuencias son mucho más notables, teniendo en cuenta la complejidad de la. *TOG*, 20.
- Tilak, Serin, Fletcher, Vasanthan, Subbaiah, Babu, . . . Tharion. (2016). Terapia de espejo y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea para el tratamiento del dolor del miembro fantasma en personas amputadas: un ensayo controlado aleatorio ciego simple. *pubMed*, 7.
- Turner, Wegener, Williams, Dawn, Norvel, Yanez, . . . Czerniecki. (2021). autogestión para mejorar la función después de la amputación. *medicina fisica y rehabilitacion*, 9.
- Universidad Nacional Mayor de San Marcos. (2000). Cirugía Ortopédica y traumatológica. En G. O. Ángel, *cirugía radical en el Amputado locomotor* (pág. 407). Lima: SISBIB.

- Valle, G., Artoni, Anna, Lorio, D., Rossini, Raspopovic, & Petrini. (2019). Caracterización de la estimulación intraneural multicanal en amputados transradiales. *scientific reports* , 11.
- Vaskovic, J. (16 de febrero de 2021). *Kenhub*. Obtenido de anatomia codo y antebrazo: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/codo-y-antebrazo>
- Vásquez, E. (2016). Los amputados y su rehabilitacion un reto para el estado. En A. N. México, *Los amputados y su rehabilitacion un reto para el estado* (pág. 162). México: intersistemas S. A.
- Vidal, A. (16 de septiembre de 2016). *quiron salud*. Obtenido de síndrome de miembro fantasma : <https://www.quiron salud.es/blogs/es/doloralia/sindrome-miembro-fantasma>
- Villalobos, L. (2014). Biorretroalimentación EMG para el dolor de miembro fantasma constrictivo, un informe de tres casos. *clinica y salud*, 6.
- Wheaton, L. (2017). Neurorehabilitación en amputación de miembros superiores: comprender como los cambios neurofisiológicos pueden afectar la rehabilitación funcional. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 12.
- Yamamoto, M., Chung, Chauver, Tanaka:Nakamura, Oba, & Hirata. (2019). Estudio Transversal Multicéntrico Internacional sobre calidad de vida y motivos de abandono de la prótesis de miembro superior. *PRS global open*, 8.

ANEXOS

Anexo 1: Escala de PEDro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/>

Fuente: adaptado de Physiotherapy Evidence Database (PEDro) (Verhagen,1998)