



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

**Fisioterapia de los miembros superiores en niños con parálisis
braquial obstétrica**

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en
Ciencias de la salud en Terapia Física y Deportiva.**

Autor:

Conya Yautibug Cintia Gisela

Tutor:

Riobamba, Ecuador. 2022

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Cintia Gisela Conya Yautibug**, con cédula de ciudadanía **065010090-2**, autor del trabajo de investigación titulado **"FISIOTERAPIA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES EN NIÑOS CON PARÁLISIS BRAQUIAL OBSTÉTRICA"**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi 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 noviembre de 2022



Cintia Gisela Conya Yautibug

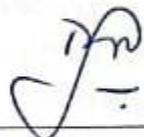
C.I: 0650100902

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

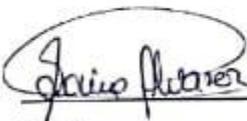
Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **"FISIOTERAPIA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES EN NIÑOS CON PARÁLISIS BRAQUIAL OBSTÉTRICA"**, presentado por **Cintia Gisela Conya Yautibug**, con cédula de identidad número **065010090-2**, 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, 10 de noviembre de 2022.

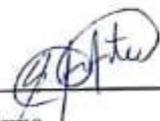
Dr. Jorge Rodríguez Espinosa
DELEGADO DECANO


Firma

Msc. Sonia Alexandra Álvarez Carrión
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO


Firma

Msc. Edissa María Bravo Brito
TUTOR


Firma
Cintia Gisela Conya Yautibug
C.I: 0650100902



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

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado: **“FISIOTERAPIA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES EN NIÑOS CON PARÁLISIS BRAQUIAL OBSTÉTRICA”**; presentado por **CONYA YAUTIBUG CINTIA GISELA** y dirigido por la **MSc. BRAVO BRITO EDISSA MARÍA** en calidad de tutor; una vez revisado el informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del documento.

Por la constancia de lo expuesto firman:

MSc. Edissa Bravo B.

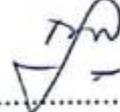
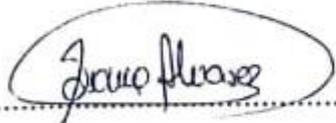
TUTOR

Dr. Jorge Rodríguez E.

Miembro de Tribunal

Mgs. Sonia Álvarez C.

Miembro de Tribunal


.....

.....

.....

Riobamba, noviembre , 2022



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

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **MsC. Edissa María Bravo Brito** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado **"FISIOTERAPIA DE LOS MIEMBROS SUPERIORES EN NIÑOS CON PARÁLISIS BRAQUIAL OBSTÉTRICA"**, elaborado por la señorita **CONYA YAUTIBUG CINTIA GISELA** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones el documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al/la interesado/a hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

Riobamba, 11 de noviembre, 2022

Atentamente,


MsC. Edissa María Bravo Brito
DOCENTE TUTOR

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



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

Riobamba 15 de agosto del 2022
Oficio N° 273-URKUND-CU-CID-TELETRABAJO-2022

Dr. Marcos Vinicio Calza 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 **MSc. Edissa María Bravo Brito**, 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- 142476966	Fisioterapia de los miembros superiores en niños con parálisis braquial obstétrica	Conya Yautibug Cintia Gisela	3	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ
Firmado digitalmente por
CARLOS GAFAS
GONZALEZ
Fecha: 2022.08.15
08:42:50 -05'00'

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

DEDICATORIA

Dedico el trabajo a mi hija, que ha sido el motor que me impulsa para crecer como persona y cada vez ser una mejor madre.

A mi familia por el apoyo incondicional, por su comprensión y ayuda en todo momento, me han enseñado a encarar las adversidades enseñándome principios, valores y consejos de aliento que hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Cintia Gisela Conya Yautibug

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecirme en la vida, guiarme y ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y debilidad.

A nuestros docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la carrera, quienes nos han guiado con paciencia y perseverancia.

Cintia Gisela Conya Yautibug

ÍNDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL	¡Error! Marcador no definido.
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	16
Parálisis braquial obstétrica.....	16
Anatomía del plexo braquial	16
Clasificación.....	18
Clasificación según la lesión del nervio (Clasificación de Seddon):	19
Factores contribuyentes de la parálisis braquial obstétrica.....	19
Tratamiento	19
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	21
Estrategia de búsqueda	21
Criterios de inclusión:	21
Criterios de exclusión:.....	22
Método de Análisis	22
Diagrama de Flujo para la inclusión de artículos científicos.....	23
CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1 Resultados.....	24
4.2 Discusión.....	51
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA.....	53
5.1 Conclusiones.....	53
5.2 Propuesta.....	54
BIBLIOGRAFÍA	55
ANEXOS	60
Anexo N° 01 Escala de Pedro	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Conformación y distribución motora de los nervios del plexo braquial	17
Tabla 2. Artículos recopilados.....	24
Tabla 3 . Tratamientos fisioterapéuticos aplicados por autores en parálisis braquial obstétrica.....	32

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Anatomía del plexo braquial	17
--	----

RESUMEN

La investigación se enfocó en la modalidad de revisión bibliográfica, con el objetivo de recopilar y analizar la información científica publicada por varios autores sobre los diferentes tratamientos fisioterapéuticos en niños con parálisis braquial obstétrica y proponer su aplicación para mejorar la calidad de vida de los pacientes. Esta lesión causa pérdida de la sensibilidad, movilidad y disminución del agarre en el lado afectado. Una lesión del plexo braquial con una rotura total, necesita un tratamiento quirúrgico para poder reparar completamente las raíces nerviosas, posterior a esto requiere tratamiento fisioterapéutico.

Por lo que se plantea un programa de tratamiento fisioterapéutico en base a un protocolo personalizado con un enfoque conservador junto con tratamientos innovadores que se aplican en la actualidad, los mismos que constan de: masajes, estiramientos, ejercicios terapéuticos, electro estimulación, vendaje neuromuscular, entrenamiento de actividades básicas de la vida diaria incluyendo la terapia restrictiva, terapia en espejo y realidad virtual, acompañado de diferentes técnicas que ayudan al niño a familiarizarse, sin embargo este variará en función de qué tipo y grado de lesión existe en el plexo braquial siempre manteniendo la capacidad funcional de la articulación observando resultados favorables en el menor.

La búsqueda científica fue exhaustiva en diversas bases de datos por lo cual para el resultado de cada uno de los artículos científicos se realizó una tabla general en la cual existe el análisis de una forma resumida de cada una de las opiniones de los autores, los artículos científicos incluidos fueron a partir del año 2012 hasta el 2022, por lo que en la investigación se trabajó con 30 artículos científicos valorados a través de la escala de PEDro los cuales alcanzaron una puntuación igual o mayor a 6. Obteniendo como resultado del análisis que la estimulación eléctrica permite evitar la atrofia muscular, mejorar la circulación sanguínea y estimula la regeneración nerviosa directamente en puntos motores junto con movilizaciones pasivas apoyándose en las etapas del desarrollo psicomotor del niño.

Palabras claves: Neuropatías del plexo braquial, peripheral nerves, brachial plexus block, braquial plexus, nerve endings, peripheral nerve injuries, neonatal brachial plexus palsy.

ABSTRACT

ABSTRACT

The aim of the present research work is focused on the bibliographic references, in order to **“COLLECT AND ANALYZE THE SCIENTIFIC INFORMATION PUBLISHED BY SEVERAL AUTHORS ON THE DIFFERENT PHYSIOTHERAPEUTIC TREATMENTS IN CHILDREN WITH OBSTETRIC BRACHIAL PALSY AND IMPLEMENTA A QUALITY IMPROVEMENT OF LIFE FOR PATIENTS”** This injury causes loss of sensibility, mobility and decreased grip strength on the affected side. A brachial plexus injury with a total brachial rupture requires surgical treatment to repair the nerve roots, it requires further physiotherapy treatment.

Therefore, a physiotherapeutic treatment program is based on a personalized protocol medicine with a conservative approach together with innovative treatments that are currently applied, such as : massages, stretching, therapeutic exercises, electrostimulation, neuromuscular bandage, training of basic activities of daily living constraint induce, mirror therapy and virtual reality, it may be accompanied by different techniques that help the child become familiar, however this will vary depending on what type and degree of injury exists in the brachial plexus always maintaining the functional capacity of the joint, seeing positive results in the child.

The scientific search was exhaustive in a number of bibliographic databases, so that, the result of each of those scientific articles, a general table was made in which there is an analysis in summary, of their individual views of the authors, the scientists articles included were from 2012 until 2022, the research worked was done with 30 scientific articles assessed through the PEDro scale, which reached a score equal to or greater than 6. As a result of the analysis that the electrical stimulation avoid the muscle atrophy, improving blood circulation and stimulates nerve regeneration directly at nerves motor points along with passive mobilizations based on the stages of the child's psychomotor development.

Keywords: Brachial plexus neuropathies, peripheral nerves, brachial plexus block, brachial plexus, nerve endings, peripheral nerve injuries, neonatal brachial plexus palsy.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La investigación se basa en la modalidad de revisión bibliográfica en la cual se realizó la búsqueda en revistas, libros, artículos científicos en distintas bases de datos Pub Med, ScIELO, NCBI, Elsevier, PEDro en donde existe información sobre la fisioterapia de los miembros superiores en niños con Parálisis Braquial Obstétrica (PBO).

La PBO es una lesión del plexo braquial que provoca daño en las raíces nerviosas desde C5 hasta T1 en el momento del nacimiento, las mismas raíces nerviosas encargadas de controlar el movimiento en las extremidades superiores reduciendo o cancelando el movimiento activo, afecta a 5 de cada 1.000 nacidos vivos y la incidencia ha disminuido significativamente en los últimos años gracias al empleo de mejores prácticas médicas en el campo de la obstetricia.

La exploración clínica permite un diagnóstico temprano adecuado, se subdivide de acuerdo al grado de la lesión con una planeación quirúrgica si el caso lo requiere, tratando las estructuras dañadas a través de una variedad de técnicas que permiten aumentar el rango articular, estabilizar las articulaciones y al mismo tiempo ayudar a los niños a reintegrarse a las actividades.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) menciona que países de ingresos bajos y medianos, se enfrentan a un riesgo del 50% de mortalidad prenatal con frecuencia en mujeres de 20 a 29 años nacidos vivos a causa de la lesión mecánica, es decir la tracción de la cabeza y el cuello del niño están inclinadas a medida que los hombros están atravesando la vía del parto resultando lesionadas las raíces nerviosas. La tasa de mortalidad materna en Ecuador es alta, alrededor de 500 y 700 mujeres mueren cada año a causa de complicaciones relacionadas con el periodo de gestación (Atsavun - Uysal, S. 2021)

El desconocimiento del tema y la falta de capacitación por parte de los profesionales de la salud a los padres de familia, pone en riesgo a los niños con parálisis braquial obstétrica debido a los efectos de las manipulaciones inadecuadas que generan complicaciones en el paciente y por consiguiente en la calidad de vida. En ello radica la importancia de investigar y socializar de manera oportuna acerca de las diversas técnicas fisioterapéuticas aplicadas para el tratamiento de la parálisis braquial obstétrica.

En el tratamiento de la PBO será indispensable un abordaje multidisciplinario, donde se diseñe un programa de atención para el cuidado y la seguridad post natal del paciente, a modo de prevenir las complicaciones y llevar el bienestar a la madre y el niño. Diversas

maniobras se aplican al paciente a través de estiramientos, movilidad que ayudan a mejorar la elasticidad – flexibilidad de la musculatura del tren inferior, evitando posturas antiálgicas, con la finalidad de agarrar objetos, realizar presión actividades de la vida diaria todo esto enfocado en un programa de rehabilitación personalizado ayudando a mejorar sus condiciones de salud. (Yanes - Sierra, L.,2014)

El objetivo del presente, fue recopilar y analizar la información científica publicada por varios autores sobre los diferentes tratamientos fisioterapéuticos en niños con parálisis braquial obstétrica y proponer su aplicación para mejorar la calidad de vida de los pacientes.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

Parálisis braquial obstétrica

La lesión del plexo braquial durante el parto tiene gran incidencia esta varía de 0,5 a 3 por 1000 nacimientos esta incidencia aumenta por año generalmente se da de manera unilaterales, involucrando el brazo derecho clasificando anatómicamente las lesiones del tronco superior (C5-6), media (C7) e inferior (C8-T1). (Yilmaz et al., 2018)

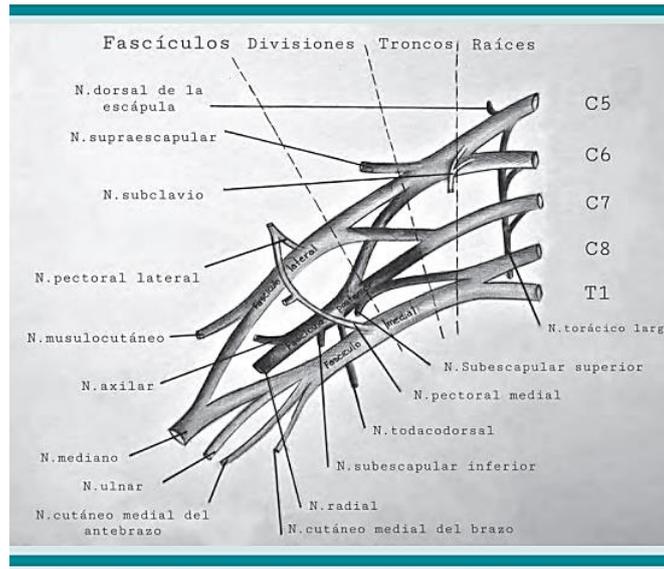
Anatomía del plexo braquial

El plexo braquial se encuentra ubicado en el triángulo posterior del cuello, delimitado anatómicamente por la clavícula y los músculos trapecio y esternocleidomastoideo. El músculo cutáneo del cuello y la fascia profunda y la piel, complementan la superficie anatómica y subcutánea del triángulo. Las raíces C5, C6, C7, C8 y T1 emergen de los forámenes intervertebrales y la unión de sus ramas anteriores que forman el plexo braquial. Estas ramas pasan entre los músculos escalenos anterior y medio, acompañando a la arteria subclavia.

Las ramas anteriores se comunican en la parte inferior del cuello dando origen a tres troncos: el superior, formado por la unión de las raíces C5 y C6, el medio constituido por la raíz C7 y el inferior, que surge de la unión de las raíces C8 y T1. Es trascendental anotar que, la región supraclavicular, conforman dichos troncos, emergen los nervios dorsales de la escápula (C4 y C5) y torácico largo (C5- C7). Las divisiones de los troncos constituyen tres fascículos, cuya denominación obedece a su ubicación con respecto a la arteria axilar. Las divisiones anteriores del tronco superior y medio se combinan para formar el fascículo lateral, mientras que la del tronco inferior continúa como fascículo medial.

Estas divisiones inervan la musculatura flexora del miembro superior. En definitiva, las divisiones posteriores conforman el fascículo posterior e inervan la musculatura extensora. El fascículo lateral proporciona dos ramas terminales, una de las cuales corresponde a la raíz lateral del nervio mediano y otra conforma el nervio musculocutáneo. Las ramas terminales del fascículo posterior dan origen al nervio axilar y radial; a su vez, del fascículo medial se derivan el nervio ulnar y la raíz medial del mediano.

GRÁFICO 1. Anatomía del plexo braquial



Fuente:(Fraind-Maya et al., 2021)

Tabla 1. Conformación y distribución motora de los nervios del plexo braquial

Raíz nerviosa	Nervio	Tronco	Músculos
C5	Dorsal de la escápula		Elevador de la escápula, romboides mayor y menor
C5, C6	Supraescapular	Superior	Supraespinoso, infraespinoso
C5-C7	Torácico Longo		Serrato Anterior
C5 C6 C7	Mediano	Superior e inferior	Pronador terete, flexor superficial de los dedos, palmar largo, flexor radial del carpo, abductor breve del pulgar, flexor breve del pulgar cabeza superficial, lumbricales I y II, oponente del pulgar.
C8 T1	Mediano Interóseo Anterior	División anterior	Flexor profundo del segundo y tercer dedo, flexor largo del pulgar, pronador cuadrado

C7 C8 T1	Medial	Inferior división anterior	flexor profundo del cuarto y quinto dedo, flexor ulnar del carpo, abductor del pulgar, cabeza profunda flexor breve del pulgar, abductor del quinto dedo, adductor del pulgar, oponente del quinto dedo, flexor propio del quinto dedo, interóseos palmares, interóseos dorsales, lumbricales III y IV
C5 C6 C6 C7 C8 T1	Axilar	Superior,	Redondo Menor, deltoides
	Radial	medio, inferior	Braquiorradial, extensor radial largo y breve del carpo, tríceps, ancóneo
	Radial Interóseo Posterior	División Posterior	Supinador, extensor ulnar del carpo, extensor común de los dedos, extensor del quinto dedo, abductor largo del pulgar, extensor largo y breve del pulgar y extensor del segundo dedo

(Herrera et al., 2008)

Clasificación

La clasificación más usada es la que describe estos 3 tipos clínicos:

- **Parálisis superior o de Erb-Duchenne:** afectación de las raíces C5-C6, y en ocasiones C7 se caracteriza por parálisis del hombro y antebrazo.
- **Parálisis inferior o de Klumpke:** afectación de las raíces C8 y T1 y se afectan los músculos intrínsecos de la mano.
- **Parálisis total:** afectación de todo el plexo con parálisis flácida y arreflexia de todo el miembro superior.

Clasificación según la lesión del nervio (Clasificación de Seddon):

- **Neuropraxia:** Consiste en el deslizamiento de la mielina sobre el axón, en los casos más severos, en una desmielinización segmentaria, las células de Schwann y el tejido conectivo perineural quedan indemnes. La recuperación es rápida suele mejorar en dos semanas.
- **Axonotmesis:** Lesión axonal con desmielinización, permaneciendo intactos el tejido conectivo y las células de Schwann. La recuperación es espontánea, ya que el nervio tiene capacidad de regenerarse y conservar el crecimiento axonal en la dirección correcta.
- **Neurotmesis:** Discontinuidad de axoplasma, mielina, células de Schwann y tejido conectivo perineural, no produciéndose nunca la regeneración espontánea, causando el déficit definitivo de inervación muscular después de los 12-24 meses dará lugar paulatinamente a deformidades osteoarticulares, por variabilidad de fuerzas entre músculos activos y sus antagonistas, paralizados y retraídos (Vergara-Amador, 2014)

Factores contribuyentes de la parálisis braquial obstétrica.

- Parto instrumentado (uso de fórceps o espátulas).
- Distocia de hombros es decir se produce un fallo en la salida de los hombros del bebé después de salir la cabeza, con maniobras habituales, por lo que requiere tracción y maniobras específicas dependiendo de cada caso en particular el obstetra se hará cargo.
- Trabajo de parto prolongado o dificultoso.
- Contractura de los músculos pélvicos maternos.
- Relajación de los músculos del feto, debido al uso de anestesia profunda habitualmente se ocasiona en niños nacidos por cesárea.
- Exceso de peso para la edad gestacional (más de 4000 g o macrosómicos).
- Madres multíparas. (López Almejo et al., 2020)

Tratamiento

Este variará en función de qué tipo y grado de lesión hay en el plexo braquial las lesiones deben ser tratadas ya que no se recuperan de forma espontánea. Al padecer una lesión total del plexo braquial con una rotura total, se deberá realizar un tratamiento quirúrgico para poder reparar completamente las raíces nerviosas. Esta intervención, dependerá de la mejoría

observada mediante el tratamiento de fisioterapia, y se realizará antes o después, siendo realizada como tarde a los 2-3 años.

Es por esto que el aprendizaje se basará en la práctica de acciones voluntarias lúdicas y motivadoras que se le presente al niño en el momento de realizar los ejercicios planteados ya que mientras más interés presente mejores resultados se obtendrá. El ambiente tiene que ser agradable y cada día tendrá que haber una variabilidad de acuerdo al grado de aprendizaje que se obtiene al culminar la sesión ya que implica ejercicios de repetición que le dará un aprendizaje motor adecuado si la dosis diaria de entrenamiento es menor de una hora, la duración del protocolo deberá ser aumentada en el tiempo para que se aprecien los resultados.

Cinesiterapia tiene procedimientos terapéuticos que utilizan el movimiento los mismos que nos ayudaran a prevenir la rigidez articular, disminuir el dolor brindar cierto grado de relajación muscular siempre preservando la función muscular y a su vez conservar la integración del esquema corporal.

Terapia restrictiva tiene como objetivo restringir el movimiento del brazo sano y permitir que el niño utilice solo el brazo afectado. El protocolo de esta técnica consiste en realizar dos horas al día de terapia unos 5-6 días a la semana durante al menos 8 semanas ya que se necesita un mínimo de 60 horas para el mantenimiento de los avances conseguidos, se puede aplicar desde que el niño intenta alcanzar y tomar objetos con sus manos, ya que le estimulamos jugando y proporcionando objetos que llamen la atención y quiera tomarlos.

Realidad virtual es la técnica más novedosa en la actualidad, consiste en juegos de realidad virtual, que implican el uso del brazo afectado y una ayuda robótica para eliminar la gravedad y facilitar así su uso (Hemeren et al., 2021)

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

El presente trabajo de investigación corresponde a un estudio documental, basado en la recopilación bibliográfica sobre la “Fisioterapia de los miembros superiores en niños con parálisis braquial obstétrica”. El nivel de investigación es descriptivo porque se revisó y analizó la información obtenida de las diferentes bases de datos.

La investigación se desarrolló con un enfoque cualitativo, a partir de la recopilación bibliográfica que permitió conocer características propias de la patología como sus signos, síntomas, factores de riesgo, causas, además del tratamiento fisioterapéutico que proponen los diferentes autores. El estudio fue retrospectivo, en donde se recolectó datos e información de estudios realizados anteriormente por varios autores.

El método de investigación es inductivo porque permitirá analizar los hechos y fenómenos de las variables como tal, para luego integrarlo de manera global y de esta manera relacionar el tratamiento fisioterapéutico empleado en niños con parálisis braquial obstétrica de miembros superiores.

Estrategia de búsqueda

La investigación se realizó mediante la recolección y clasificación de artículos científicos en diferentes idiomas como el portugués, inglés y español; en diversas bases de datos como: Google Scholar, Pub Med, Scielo, PEDro, NCBI, Medigraphic, ResearchGate, Science Direct y ProQuest para encontrar artículos científicos con información que contribuya con las variables del tema de investigación se utilizó operadores booleanos como AND, OR y NOT que permiten ampliar, limitar o definir la búsqueda, las palabras claves utilizadas son: neuropatías del plexo braquial, peripheral nerves, brachial plexus block, braquial plexus, nerve endings, peripheral nerve injuries, neonatal brachial plexus palsy las mismas que se encuentran en los descriptores de Medical Subject Headings DeCS / MeSH.

Criterios de inclusión:

- Artículos científicos que contengan información sobre el tema de estudio.
- Artículos científicos publicados en los últimos 10 años.
- Artículos científicos publicados en idioma: español, inglés y portugués
- Artículos científicos que obtengan una puntuación mayor o igual a 6 /10 en la escala de PEDro.

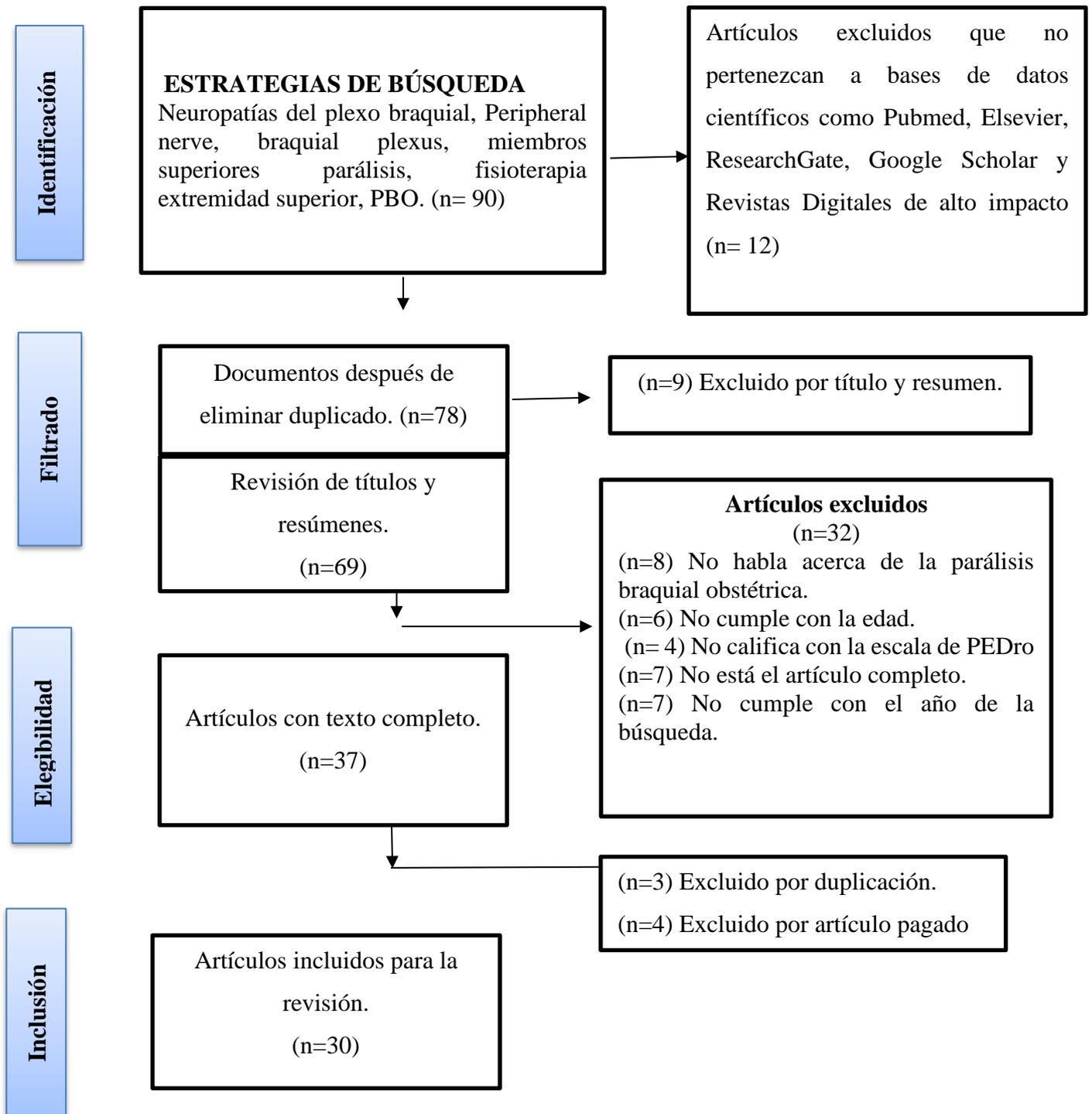
Criterios de exclusión:

- Artículos excluidos que no pertenezcan a bases de datos científicos.
- Artículos que incluyan técnicas de fisioterapia en otras patologías de miembro superior.
- Artículos que no hablen acerca de la parálisis braquial obstétrica.
- Artículos que incluyan tratamientos fisioterapéuticos con población adulta con PBO.

Método de Análisis

Se encontró 90 artículos, los mismos que fueron valorados con los parámetros de la escala de PEDro (Physiotherapy Evidence Database), quedando 30 estudios. El proceso de búsqueda de la información científica se sintetiza en el siguiente diagrama de flujo.

Diagrama de Flujo para la inclusión de artículos científicos.



Elaborado por: Cintia Gisela Conya Yautibug

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Tabla 2. Recopilación de artículos mediante valoración de la calidad de estudios según Escala de PEDro.

Nº	Año de publicación	Autor	Base de datos	Título original del artículo	Título en español	Puntuación según escala de PEDro
1	2021	(Werner et al., 2021)	PubMed	Constraint-induced movement therapy for children with neonatal brachial plexus palsy: a randomized crossover trial.	Terapia de movimiento inducido por restricción para niños con parálisis del plexo braquial neonatal: un ensayo cruzado aleatorizado.	8/10
2	2021	(Ramírez Y, 2021)	Google Scholar	Physical and Occupational Rehabilitation in Obstetric Brachial Palsy: Report of a case with Involvement of the Right Upper Limb.	Rehabilitación física y ocupacional en la parálisis braquial obstétrica: Reporte de un caso con afectación del miembro superior derecho.	7 /10
3	2021	(Gonçalves et al., 2021)	Scielo	Effect of reaching training combined with electrical stimulation in infants with	Efecto del entrenamiento de alcance combinado con estimulación eléctrica en bebés con	8 /10

				brachial plexus palsy: a single subject design.	parálisis del plexo braquial: un diseño de sujeto único.	
4	2021	(Torrey, 2021)	PubMed	Therapeutic Implementation of a Custom Dynamic Elbow Brace for Children With Brachial Plexus Palsy: A Case Report	Implementación terapéutica de una codera dinámica personalizada para niños con parálisis del plexo braquial: informe de un caso	6 /10
5	2021	(Salcido Reyna et al., 2021)	Medigraphic.com		Lesión de plexo braquial obstétrico; una alternativa de manejo quirúrgico. Reporte de un caso	7/10
6	2021	(Atasavun - Uysal, S. 2021)	Google Scholar	An intervention to enhance occupational performance of children with Obstetrical Brachial Plexus Palsy	Una intervención para mejorar el rendimiento ocupacional de niños con Parálisis Obstétrica Del Plexo Braquial	8/10
7	2020	(Yeves-Lite et al., 2020)	PubMed	Conventional and Virtual Reality Mirror Therapies in Upper Obstetric Brachial Palsy: A Randomized Pilot Study.	Terapias de espejo de realidad virtual y convencional en la parálisis braquial obstétrica superior: un estudio piloto aleatorizado.	8 /10

8	2020	(Morscher et al., 2020)	PubMed	On botulinum toxin type A injection into the triceps unmasks elbow flexion in infant brachial plexus birth palsy.	La inyección de toxina botulínica tipo A en el tríceps desenmascara la flexión del codo en la parálisis del parto del plexo braquial infantil.	8/10
9	2020	(Alsakhawi & Atya, 2020)	MAG Online Library	Effect of augmented biofeedback for improvement of range of motion and upper extremity functionality in obstetric brachial plexus injury: a randomised control trial	Efecto de la biorretroalimentación aumentada para mejorar el rango de movimiento y la funcionalidad de las extremidades superiores en lesiones obstétricas del plexo braquial: un ensayo de control aleatorio	7 /10
10	2020	(Tarakci et al., 2020)	PubMed	Leap Motion Controller-based training for upper extremity rehabilitation in children and adolescents with physical disabilities: a randomized controlled trial	Entrenamiento basado en Leap Motion Controller para la rehabilitación de las extremidades superiores en niños y adolescentes con discapacidades físicas: un ensayo controlado aleatorio	7/10
11	2019	(Eren et al., 2019)	PubMed	Modified constraint- induced movement therapy during hospitalization in children with	Terapia modificada de movimiento inducido por restricción durante la hospitalización en niños con	8/10

				perinatal brachial plexus palsy: A randomized controlled trial.	parálisis perinatal del plexo braquial: un ensayo controlado aleatorio.	
12	2018	(Russo et al., 2018)	PubMed	Efficacy of 3 therapeutic taping configurations for children with brachial plexus birth palsy.	Eficacia de 3 configuraciones de vendajes terapéuticos para niños con parálisis de nacimiento del plexo braquial.	7/10
13	2018	(Şahin, 2018)	NCBI	Effect of exercise doses on functional recovery in neonatal brachial plexus palsy.	Efecto de las dosis de ejercicio sobre la recuperación funcional en la parálisis del plexo braquial neonatal.	7 /10
14	2018	(Kasnakova et al., 2018)	ResearchGate	Analysis of applied medical rehabilitation in cases of obstetric brachial plexus lesion – Erb-Duchenne Palsy.	Análisis de la rehabilitación médica aplicada en casos de lesión obstétrica del plexo braquial – Parálisis de Erb-Duchenne.	7/10
15	2018	(Yilmaz et al., 2018)	PubMed	Timing of rehabilitation in children with obstetric upper trunk brachial plexus palsy.	Momento de la rehabilitación en niños con parálisis obstétrica del plexo braquial del tronco superior.	7 /10
16	2017	(Safoury et al., 2017)	PubMed	Postoperative physical therapy program for latissimus dorsi and teres major tendons transfer to	Programa de fisioterapia posoperatoria para la transferencia de los tendones del dorsal ancho y	7/10

				rotator cuff in children with obstetrical brachial plexus injury	redondo mayor al manguito rotador en niños con lesión obstétrica del plexo braquial	
17	2017	(Gomez A., 2017)	Google Scholar	Un caso de parálisis braquial de origen íperinatal y su abordaje a través de la hidroterapia.	Un caso de parálisis braquial de origen íperinatal y su abordaje a través de la hidroterapia.	6/10
18	2017	(Oskay et al., 2017)	Research Gate	Effects of Excercise Training with Proprioceptive Equipment on Proprioceptive and Functional Status of Children with Obstetrical Brachial Plexus Injury.	Efectos del entrenamiento físico con equipo propioceptivo en el estado propioceptivo y funcional de niños con lesión obstétrica del plexo braquial.	8/10
19	2017	(Padhihari & Singh, 2017)	Google Scholar	Effectiveness of Modified Constraint Induced Movement Bimanual Intensive Therapy in Improving Upper Extremity Function in Children with Obstetric Brachial Plexus Injury.	Eficacia de la terapia intensiva bimanual de movimiento inducido por restricción modificada para mejorar la función de las extremidades superiores en niños con lesión obstétrica del plexo braquial.	8/10
20	2017	(García Ron et al., 2017)	Science Direct		Utilidad del tratamiento con infiltraciones eco guiadas de toxina	6/10

					botulínica A en el desequilibrio muscular de niños con parálisis obstétrica del plexo braquial. Descripción del procedimiento y protocolo de actuación.	
21	2016	(Galal et al., 2016)	PEDro	Effect of plyometric training on shoulder strength and active movements in children with Erbs palsy.	Efecto del entrenamiento pliométrico sobre la fuerza del hombro y los movimientos activos en niños con parálisis de Erbs.	7 /10
22	2016	(Elnaggar, 2016)	PubMed	Shoulder Function and Bone Mineralization in Children with Obstetric Brachial Plexus Injury After Neuromuscular Electrical Stimulation During Weight-Bearing Exercises.	Función del hombro y mineralización ósea en niños con lesión obstétrica del plexo braquial después de estimulación eléctrica neuromuscular durante ejercicios con pesas.	7/10
23	2015	(Berggren & Baker, 2015)	PubMed	Therapeutic application of electrical stimulation and constraint induced movement therapy in perinatal brachial plexus injury: A case report.	Aplicación terapéutica de estimulación eléctrica y terapia de movimiento inducido por restricción en lesiones perinatales del plexo braquial: Reporte de un caso.	7 /10

24	2014	(López et al., 2014)	PubMed	Customized device for pediatric upper limb rehabilitation in obstetric brachial palsy.	Dispositivo personalizado para rehabilitación pediátrica de miembro superior en parálisis braquial obstétrica.	7 /10
25	2014	(Hawezy, L. J. 2014)	Google Scholar	Conservative treatment of obstetrical brachial plexus injury: A combined-staged approach versus physiotherapy alone	Tratamiento conservador de la lesión obstétrica del plexo braquial: un enfoque de etapas combinadas versus fisioterapia sola	7/10
26	2013	(ElKhatib et al., 2013)	Science Direct	Kinesio arm taping as prophylaxis against the development of Erbs Engram.	Kinesio vendaje de brazo como profilaxis contra el desarrollo de Erbs Engram.	7 /10
27	2013	(Arad et al., 2013)	PubMed	Botulinum toxin for the treatment of motor imbalance in obstetrical brachial plexus palsy.	Toxina botulínica para el tratamiento del desequilibrio motor en la parálisis obstétrica del plexo braquial.	7/10
28	2013	(Sarhan et al., 2013)	ProQuest	Pulsed electromagnetic Therapy Improves Functional Recovery in children with Erbs Palsy.	La terapia electromagnética pulsada mejora la recuperación funcional en niños con parálisis de Erbs.	7 /10

29	2013	(Azam, 2013)	Google Scholar	Effect of Scapular Mobilization on Improvement of Shoulder Flexion Range in Erb's Palsy Children	Efecto de la movilización escapular en la mejora del rango de flexión del hombro en niños con parálisis de Erb	8/10
30	2013	(Philandrianos et al., 2013)	PubMed	Management of upper obstetrical brachial plexus palsy. Long-term results of non-operative treatment in 22 children	Manejo de la parálisis obstétrica superior del plexo braquial. Resultados a largo plazo del tratamiento no quirúrgico en 22 niños	7/10

Elaborado por: Cintia Gisela Conya Yautibug

Tabla 3 . Tratamientos fisioterapéuticos aplicados por autores en parálisis braquial obstétrica.

Autor	Tipo de estudio	Población	Intervención	Resultados
(Werner et al., 2021)	Ensayo cruzado	21 niños entre ellos 11 niños y 10 niñas de edad media de 25 meses.	G1: Plan de tratamiento fisioterapéutico estándar durante 8 semanas. G2: Programa de terapia modificada de movimiento restrictivo con enfoque en el entrenamiento bimanual el mismo que incluyó en su protocolo de tratamiento yeso de restricción durante 3 semanas, instrucción familiar y cuidados, terapia ocupacional durante 8 semanas, 1 hora diaria.	G1: no presentó diferencias significativas en la movilidad, funcionalidad del miembro superior y el rendimiento bimanual fue de 2.3 unidades. G2: mayor rendimiento del uso bimanual en 7.1 unidades, optimizaron la calidad de movimiento activo según las escalas aplicadas (Mallet y Assisting Hand Assessment) obtuvieron puntuaciones entre 53.9 y 10.9 respectivamente. (Werner et al., 2021)
(Ramírez Y, 2021)	Caso clínico	1 niña de 8 años de edad	Programa de fisioterapia y terapia ocupacional multidisciplinaria que implementó en sus actividades parámetros de evaluación (escala	Paciente logró fortalecer la masa muscular con una puntuación de 4 grados, mejoró la postura, mayor

			de Daniels, Mallet y goniometría) realizar ejercicios pendulares de Codman, ejercicios propioceptivos, ejercicios de flexión, marcha, estiramientos, masajes en paravertebrales, actividades de encaje y traslado de objetos durante dos ciclos de cuatro semanas cada uno.	amplitud de movimiento en abducción horizontal y flexión del hombro. Así como también mediante la terapia ocupacional aumento el rango de movimiento articular en muñeca y dedos, mejoro la motricidad fina y gruesa. (Ramírez Y, 2021)
(Gonçalves et al., 2021)	Diseño experimental	2 lactantes (niña de 7 meses de edad y niño de 10 meses de edad)	Uso de estimulación eléctrica funcional (FES) colocado en puntos anatómicos estratégicos combinado con actividades de transferencia de posición y objetos con una duración de 50 minutos distribuidos en 20 minutos de entrenamiento de campo combinado con FES y 30 minutos entrenamiento sin FES, 3 veces por semana durante 6 semanas.	Los resultados difirieron en el transcurso del tratamiento pero al culminar el estudio ambos lactantes mejoraron la estabilidad escapular y lograron mantenerse en posición cuadrúpeda con los brazos extendidos. (Gonçalves et al., 2021)

(Torrey, 2021)	Caso Clínico	1 niña de 30 meses de edad.	Uso de codera dinámica personalizada con dirección bidireccional y movilización estática progresiva acompañado de actividades monitoreadas y realizadas en el hogar haciendo uso del miembro superior durante 30 minutos diarias	Aumentó la flexión y abducción activa del hombro con una diferencia de 65 grados, fortalecimiento de músculos subescapular, redondo mayor, deltoides, dorsal ancho, trapecio y romboides, proporcionó activación muscular enfocada, desarrollo de control motor y mayor movilidad funcional facilitando patrones de movimiento útiles. (Torrey, 2021)
(Salcido Reyna et al., 2021)	Caso clínico	Paciente masculino de cuatro meses de edad	Paciente postquirúrgico de reconstrucción con injerto del nervio sural realizó varias sesiones de fisioterapia utilizando un tratamiento conservador multidisciplinario.	Mejoraron los movimientos de hombro con valores altamente significativos de grado 0 ascendieron a 110 grados de flexión, y abducción, rotación externa 20 grados, codo flexión – extensión completa, extensión completa del pulgar y mano con función completa. (Salcido Reyna et al., 2021)
(Atasavun - Uysal, S. 2021)	Ensayo controlado Aleatorizado	29 pacientes 4-7 años de edad	G1: protocolo de tratamiento según la necesidad del paciente en base a juegos, ejercicios de	G1: mejoró la movilidad, independencia, socialización a excepción del autocuidado.

			<p>hombros y diversas movilizaciones con una duración de 40 minutos, 3 veces por semana.</p> <p>G2: el mismo plan de tratamiento con aplicación de medida canadiense de rendimiento ocupacional (COPM) durante 40 minutos, 3 veces por semana.</p>	<p>G2: ocupaciones de cuidado personal más desafiantes que mejoró la movilidad, autocuidado independencia y socialización, en las actividades que realizan en la vida cotidiana. (Atsavun - Uysal, S. 2021)</p>
(Yeves-Lite et al., 2020)	Estudio simple ciego	12 niños en edades comprendidas entre 6 a 12 años de edad.	<p>G1: aplicaron terapia de espejo convencional combinada con 6 ejercicios de prona supinación del antebrazo y 3 ejercicios de flexo extensión de muñeca por un periodo de 4 semanas, 3 veces por día con una duración de 40 minutos.</p> <p>G2: Programa de realidad virtual con efecto de terapia de espejo ejecutado con los mismos parámetros de duración y actividades a realizar añadiéndole</p>	<p>G1: en cuanto al uso de la mano realizaron 2 actividades de manera independiente, 2 de 6 niños informaron disminución del dolor, aumento de fuerza muscular grado 3-4, la calidad de vida del niño y dominio físico respondida por los niños aumento en 2 puntos.</p> <p>G2: el uso de la mano afectada fue favorable ya que realizaron 4 actividades de manera independiente, al cabo de tratamiento completaron 88.7% de la dosis total, la fuerza muscular</p>

			a este una guía de manejo, descarga de aplicación para Android y un video explicativo de los ejercicios.	evaluada determinó un grado 3 – 4, la calidad de vida y dominio físico aumento en 3, 5 puntos. (Yeves-Lite et al., 2020)
(Morscher et al., 2020)	Estudio de cohorte observacional retrospectivo.	12 lactantes	Aplicación terapéutica de 10 a 30 unidades de toxina botulínica tipo A en 3 -4 puntos del musculo tríceps y a su vez también aplicación de un parche de lidocaína en la misma zona de inyección.	En el transcurso del estudio 3 de 12 lactantes recibieron un seguimiento de 2 años los mismos que ya no se incluyeron en el estudio. Tras finalizar el tratamiento 9 de los 12 lactantes mejoraron su rango de movimiento articular según los resultados obtenidos de la prueba de Toronto y por ende lograron una flexión completa del codo. (Morscher et al., 2020)
(Alsakhawi & Atya, 2020)	Ensayo controlado aleatorizado	45 niños de 6 años – 10 años de edad.	G1: recibieron fisioterapia convencional en el que consideraron ejercicios de fortalecimiento, ejercicios de estiramiento y posicionamiento de la mano con soporte de peso con	G1: el enfoque del tratamiento no generó resultados contundentes que mejoren la precisión de las funciones motoras y disminuyan la limitación de la movilidad.

			<p>una duración de 60 minutos, 3 veces por semana por un periodo de 6 semanas.</p> <p>G2: además de fisioterapia convencional incluyó el sistema de biorretroalimentación aumentada que es un dispositivo computarizado integral de evaluación y ejercicios de resistencia activos durante 30 minutos.</p>	<p>G2: la biorretroalimentación visual y auditiva permitió guiar de manera correcta al paciente durante cada ejercicio mejorando la fuerza de las extremidades superiores, rango de movimiento articular y actividades funcionales. (Alsakhawi & Atya, 2020)</p>
(Tarakci et al., 2020)	Ensayo controlado aleatorizado	92 pacientes	<p>G1: entrenamiento basado en videojuegos Leap Motion Controller (LMCBT) como método terapéutico novedoso para la rehabilitación de las extremidades superiores ejecutado por 8 semanas, 3 intervenciones por semana, 1 hora.</p> <p>G2: Programa de fisioterapia convencional con enfoque</p>	<p>G1: mayor coordinación, mejor función motora fina y gruesa de la mano, la fuerza de agarre de objetos y de pellizco.</p> <p>G2: el efecto del tratamiento no tuvo gran incidencia en el segmento afectado ya que no pudieron realizar algunas actividades cotidianas en su totalidad.(Tarakci et al., 2020)</p>

			sensoriomotor agarre con una duración de 1 hora, 3 intervenciones por semana por 8 semanas.	.
(Eren et al., 2020)	Estudio prospectivo, simple ciego, controlado y aleatorizado	39 niños en edades comprendidas entre 4 – 10 años.	G1: aplicaron fisioterapia convencional por un periodo estimado de 14 días en el que se llevó a cabo ejercicios de fortalecimiento, ejercicios de apoyo y estimulación eléctrica. G2: emplearon terapia de movimiento, uso de órtesis, ejercicios de motricidad fina, gruesa, ejercicios pasivos, activos y de fortalecimiento.	G1.: no hubo ganancias significativas de la fuerza de prensión manual al culminar el tratamiento. G2: adquirió mayor fuerza de agarre (87.5%) y mejoró el rango de movimiento articular al ejecutar movimientos de rotación externa e interna de hombro, supinación de antebrazo y flexión de codo. (Eren et al., 2020)
(Russo et al., 2018)	Estudio transversal	28 niños con parálisis de nacimiento del plexo braquial	Aplicación de vendaje terapéutico y cámara con sistema de captura de movimiento con 4 condiciones de grabación (sin cinta, facilitación romboide mayor y menor, facilitación del trapecio	Mediante las condiciones de encintado combinado y la facilitación del trapecio medio e inferior obtuvieron mejores resultados ya que proporcionó disminución del aleteo escapular. (Russo et al., 2018)

			medio e inferior, encintado combinado).	
(Şahin, 2018)	Ensayo controlado aleatorio	60 niños con parálisis del plexo braquial neonatal izquierdo	G1: programa de ejercicio intensivo realizadas 3 veces por día. G2: programa de ejercicios estándares una vez por día. Por otro lado, emplearon parámetros de evaluación entre ellas la clasificación de Narakas, Fuerza muscular y rango de movimiento articular pasiva - activa.	G1 y G2: mejoró de manera progresiva la fuerza muscular entre el primer y sexto mes, mayor rango de movimiento articular activo en abducción de hombro, rotación interna y externa del hombro, flexión de codo, supinación del antebrazo durante los primeros 3 meses, 6 meses y 12 meses. (Şahin, 2018)
(Kasnakova et al., 2018)	Estudio prospectivo	17 niños en edades comprendidas entre 2 meses a 9 años con parálisis braquial superior, media y total.	G1: Fisioterapia tradicional que incluyó ejercicios analíticos combinados con masajes, ejercicios reflectores, técnicas de propiocepción y entrenamiento de los músculos del miembro superior.	G1: el segmento afectado fue estimulado pero debido al enfoque que tuvo el tratamiento no contribuyó a una recuperación completa. G2: el 76% de los casos obtuvieron buenos resultados y adquirieron mayor amplitud de movimiento de la

			G2: fisioterapia tradicional combinada con terapia de juego, terapia de Montessori.	articulación del hombro. (Kasnakova et al., 2018)
(Yilmaz et al., 2018)	Estudio experimental	29 pacientes de 1 a 7 años de edad.	Programa de fisioterapia que distribuyó grupos por edades para aplicar agentes físicos, ejercicios de ROM pasivo, corrientes eléctricas (galvánica) y terapia ocupacional por un periodo de dos veces a intervalos de 2 meses.	G1: ganancia mes a mes del ROM de hombro y codo así como también mejoró el estado de funcionalidad según las puntuaciones de la escala de mazo modificada (MMS). G2: al finalizar el tratamiento obtuvo mayor fuerza muscular y amplitud de movimientos en flexión de hombro, abducción, rotación externa - interna de hombro, flexión, extensión y supinación de codo. G3: al segundo mes logro resultados parciales en ciertos movimientos del codo pero sin embargo al culminar el tratamiento el ROM y fuerza muscular de codo y hombro mejoraron. (Yilmaz et al., 2018)

(Safoury et al., 2017)	Diseño de serie temporal	47 pacientes niños entre ellos 21 varones 26 mujeres.	Programa de fisioterapia posoperatoria, diseñado en diferentes fases de intervención y grado de complejidad, por un tiempo estimado de 6 meses en el cual aplicaron ortesis en primeras instancias, ejercicios activos, pasivos, resistidos y una evaluación funcional tomando en consideración el grado del rango de movimiento del hombro antes y después del tratamiento.	Tras culminar el tratamiento los resultados fueron favorables ya que mejoró el rango de movimiento en abducción, rotación externa, flexión de hombro un ($P < 0,0001$) de acuerdo al análisis de varianza de medidas repetidas (ANOVA) que compara las varianzas entre las medias o el promedio. (Safoury et al., 2017)
(Gómez A., 2017)	Caso clínico	Niño de 5 años con parálisis braquial derecha de origen perinatal.	Tratamiento fisioterapéutico que incluyó parámetros de evaluación (goniometría, escala de Daniels y Mallet), estiramientos, desplazamientos activos, lanzamientos, recepciones, estimulación sensorial, ejercicios asistidos resistidos y sesiones de	Aumento del rango articular del hombro al realizar movimientos de flexión, extensión, rotación externa y abducción. Aumento de rango articular en flexión, extensión de codo y supinación de antebrazo. Aumento de fuerza muscular 4+. (Gómez A., 2017)

			hidroterapia con una duración de 40 minutos 2 veces por semana.	
(Oskay et al., 2017)	Estudio aleatorio controlado	40 niños en edades comprendidas entre 7 y 12 años de edad.	<p>G1: protocolo de tratamiento dirigido al hogar que implementó ejercicios pasivos, activos asistidos, ejercicios de rango de movimiento activo de articulaciones del hombro, codo, muñeca y estiramiento para rotadores internos del hombro, flexores de codo, pronadores de antebrazo con repeticiones de 3 veces por día durante 6 semanas.</p> <p>G2: programa de ejercicios propioceptivos con ayuda de bastón, pelota y pesas realizados frente al espejo con repeticiones de 3 veces por día durante 6 semanas.</p>	<p>G1: aumentó el rango de movimiento articular al realizar flexión de hombro, abducción, rotación y flexión de codo.</p> <p>G2: alcanzaron los puntajes más altos en la escala de movimiento activo (AMS), aumentó la percepción propioceptiva, mejoró los rangos de movimiento en abducción y flexión de hombro.</p>

(Padhihari & Singh, 2017)	Estudio experimental	30 niños entre 6 meses y 3 años de edad.	<p>G1: tratamiento convencional basada en estimulación táctil, movilizaciones de articulaciones y músculos con una duración de 10 minutos diarios.</p> <p>G2: desarrollo de terapia de movimiento inducido por restricción durante 3 semanas seguido de terapia bimanual por 1 semana</p>	<p>G1: los valores del movimiento activo del miembro superior se mantuvieron al igual que la función motora no tuvo ganancias considerables.</p> <p>G2: mejoró significativamente el desarrollo de las habilidades motoras del brazo afectado y en todos los movimientos realizados en el hombro, codo y antebrazo.</p>
(García Ron et al., 2017)	Estudio prospectivo descriptivo	15 lactantes entre 6 meses y 18 meses de edad.	Tratamiento con infiltraciones de toxina botulínica A eco guiadas bajo selección muscular individualizada aplicadas en músculos que participan en movimiento de rotación interna de hombro, extensión de brazo, pronación de antebrazo, flexión de muñeca y dedos con una dosificación de 3 infiltraciones por persona, 8 -10 U/kg.	Mediante las infiltraciones evitaron cirugías de 3 pacientes, lograron corregir posturas anormales y mejorar la funcionalidad del segmento afectado de manera progresiva hasta alcanzar un nivel 6 en la escala EMA y 19,5 puntos sobre 25 en la escala Mallet. (García Ron et al., 2017)

			Uso de métodos de evaluación: escala de movimiento activo (EMA), Escala Mallet Classification System, video filmación pre y postinfiltración.	
(Galal et al., 2016)	Estudio controlado aleatorio	40 niños entre 3 y 6 años de edad-	G1: plan de tratamiento que incluyó parámetros de evaluación tales como dinamómetro manual Lafayette, escala de movimiento activo (AMS) y ejercicios de estiramiento, ejercicios resistivos isotónicos con una duración de 45 minutos por un periodo estimado de 6 semanas G2: aplicaron el mismo protocolo de tratamiento fisioterapéutico acompañado de un programa de entrenamiento pliométrico específico con una duración de 30 minutos de 2 a 3 series.	G1: lograron mejorar la flexión a excepción del movimiento activo en rotación externa de hombro. G2: los resultados obtenidos fueron alentadores ya que aumentó la fuerza muscular, el rango de movimiento articular y por ende realizar movimientos activos en flexión y rotación externa de hombro. (Galal et al., 2016)

(Elnaggar, 2016)	Estudio controlado aleatorio prospectivo.	42 niños que oscilan entre 3 – 5 años de edad diagnosticados con lesión obstétrica del plexo braquial	G1: aplicaron protocolo de tratamiento que incluyó actividades tales como ejercicios con carga de peso, técnica de aproximación articular, facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), facilitación de la función de la mano, ejercicios de fortalecimiento activo, estiramiento de músculos tensos y corrección del engrama de Erb con una duración total de 40 minutos diarias por un periodo de 3 meses. G2: añadieron al mismo programa de tratamiento la estimulación neuromuscular eléctrica durante los ejercicios con carga de peso.	G1: la fuerza muscular durante y después del tratamiento no fue progresiva lo cual tampoco contribuyó en la recuperación total de la función activa del miembro superior. G2: mejoró la fuerza muscular, función activa del hombro y densidad mineral ósea del humero (DMO). (Elnaggar, 2016)
(Berggren & Baker, 2015)	Estudio retrospectivo	1 niño con lesión del plexo braquial perinatal derecho.	Programa de fisioterapia entre las 2 semanas y 2 años de edad. A las 6 semanas inició con la aplicación de estimulación	El paciente recuperó la funcionalidad y movimiento del brazo de manera progresiva.

			<p>eléctrica sensorial para la recuperación motora.</p> <p>A los 11 meses aplicaron estimulación eléctrica recíproca para obtener una funcionalidad completa del brazo.</p>	<p>Por otro lado a los 18 meses cumplió a cabalidad con los parámetros establecidos lo cual permitió una mejor la actividad bimanual. (Berggren & Baker, 2015)</p>
(López et al., 2014)	Caso clínico	Niño de 12 años de edad con parálisis Erb- Duchenne.	<p>Dispositivo robótico personalizado de flexo extensión para mejorar fuerza muscular y rango de movimiento articular del codo, diseñado con grado 1 de libertad, 2 modalidades de uso (pasivo y asistido) por un periodo de meses.</p>	<p>Se redujo el grado de discapacidad de hombro, brazo y mano de una puntuación de 41.3 a 29.4</p> <p>Por otro lado, la modalidad asistida del dispositivo permitió una mejor contracción del bíceps y por ende realizar movimientos de mayor calidad mejorando la funcionalidad del brazo. (López et al., 2014)</p>
(Hawezy, L. J. 2014)	Ensayo controlado aleatorio	100 pacientes con edad de 2 semanas de nacido.	<p>G1: tratamiento fisioterapéutico convencional.</p> <p>G2: terapia combinada que incluía escala de evaluación activa, férula, estimulación eléctrica y fisioterapia.</p>	<p>G1: el tratamiento convencional en ciertos pacientes que no fueron tratados en primeras instancias de vida no mejoró significativamente, lo cual requirió intervención quirúrgica.</p>

				G2: Los resultados fueron positivos mostrando mejoría en el rango de movimiento, tuvieron una intervención temprana, evitando deformidades secundarias en lo largo de su vida. (Hawezy, L. J. 2014)
(ElKhatib et al., 2013)	Estudio cualitativo	30 lactantes de edades comprendidas entre 1 y 5 meses con parálisis de Erb.	G1: aplicaron un programa de fisioterapia en el que se estimó el uso de compresas calientes, masajes, ejercicios de facilitación neuromuscular, estiramientos, estimulación propioceptiva, actividades dirigidas a casa durante 45 minutos, 3 veces por semana por un periodo de 3 meses consecutivos. G2: añadieron al mismo plan de tratamiento el uso de kinesiotaping en las fibras antero posterior del deltoides y el antebrazo a manera de espiral.	G1: no hubo cambios relevantes, pero sin embargo mejoró los rangos de movimiento en flexión, extensión, abducción de hombro, extensión de dedos y muñeca. G2: optimizó la función motora del segmento afectado y por ende realizar movimientos de flexión de codo, supinación radio cubital, flexión y abducción de hombro. (ElKhatib et al., 2013)

(Arad et al., 2013)	Estudio retrospectivo	27 niños	<p>G1: aplicación de botox mediante inyección intramuscular en puntos motores para tratar el desequilibrio muscular del hombro el cual hicieron uso de 40 a 50 unidades por un periodo estimado de 3 – 4 semanas</p> <p>G2: aplicación de botox con el mismo procedimiento y duración utilizando 20 a 25 unidades para tratar el desequilibrio muscular del codo.</p>	<p>G1: obtuvieron una mejoría inmediata en movimientos de rotación externa mientras que al realizar la abducción y flexión tardo un año en ganar una flexibilidad adecuada, pero sin embargo requirieron un segundo tratamiento.</p> <p>G2: obtuvieron resultados significativos, útiles y sostenidos tras un año de haber culminado el tratamiento lo cual se reflejó al ejecutar movimientos completos de flexión y supinación del codo. (Arad et al., 2013)</p>
(Sarhan et al., 2013)	Ensayo controlado aleatorizado	30 pacientes (16 hombres y 14 mujeres)	G1: fisioterapia convencional por un periodo estimado de 3 meses con una duración de 1 hora, 3 veces por semana, se desarrolló diferentes ejercicios de fortalecimiento funcional, ejercicios de estiramiento,	G1: el ROM activo se mantuvo todo el tratamiento, pero no mejoró, hubo ganancia de la fuerza muscular en músculos importantes como el deltoides, bíceps braquial, supinador y flexores de la muñeca.

			<p>ejercicios de manipulación y ejercicio de rango de movimiento pasivo.</p> <p>G2: además de aplicar el programa establecido posterior a ello recibieron durante 30 minutos de corrientes magnéticas con una frecuencia de 20 Hz en el interior de una bobina de circuito cerrado pediátrico.</p>	<p>G2: ganancia de fuerza muscular y rango de movimiento pasivo en la extremidad superior permitió mayor funcionalidad en la actividad diaria. (Sarhan et al., 2013)</p>
(Azam, 2013)	Ensayo controlado aleatorio	30 niños entre 6 y 9 años	<p>G1: tratamiento fisioterapéutico convencional con terapia de contraste, evaluación goniometría, estiramientos pasivos, ejercicio activo graduado, programa de entrenamiento del equilibrio y ejercicios dirigidos en casa por un periodo de 12 semanas.</p> <p>G2: la misma terapia convencional con enfoque hacia la movilización escapular mediante deslizamiento</p>	<p>G1: mejoró la flexión de hombro en un 0.29 %.</p> <p>G2: aumento de ROM de hombro en un 5.28% en el que pudieron realizar varias combinaciones de movilidad escapular, y estiramientos pasivos de una manera adecuada. (Azam, 2013)</p>

			articular, manipulación y comparación contralateral.	
(Philandrianos et al., 2013)	Estudio retrospectivo	22 niños	G1 y G2: dividieron pacientes según edad de recuperación de bíceps en el que aplicaron fisioterapia convencional que incluyó uso de férula, concepto de bilateralidad, movilización activa y pasiva.	G1 y G2: recuperaron funcionalidad de bíceps antes de los 8 meses de edad, hubo diferencias mínimas del movimiento activo a excepción de la abducción del hombro, en el G1 en comparación al G2 existió mayor límite de movimiento al realizar la rotación externa del hombro. (Philandrianos et al., 2013)

Elaborado por: Cintia Gisela Conya Yautibug

4.2 Discusión

Los 30 artículos científicos recopilados para la investigación, dan a conocer las diversas técnicas de intervención y cómo estas ayudan a los niños de parálisis braquial obstétrica por lo que se mencionan a continuación a varios autores con criterios relevantes.

(Safoury et al., 2017) (Yilmaz et al., 2018) mencionan que la fisioterapia en pacientes con parálisis braquial obstétrica se realiza antes de un proceso posoperatorio, junto con un diagnóstico temprano lo que permitirá que se diseñe en diferentes fases la intervención tomando en consideración el grado del rango de movimiento del hombro antes, durante y después de las sesiones de fisioterapia lo cual permitirá un mayor abordaje y por ende proporcionar beneficios importantes en la movilidad - funcionalidad y fuerza en el miembro superior.

(Eren et al., 2020) (Werner et al., 2021) (Berggren & Baker, 2015) (Padhihari & Singh, 2017) (Sarhan et al., 2013), (Salcido Reyna et al., 2021), (Hawezy, L. J. 2014) realizaron la comparación entre el tratamiento fisioterapéutico convencional en donde se realizó ejercicios de fortalecimiento del hombro, ejercicios de apoyo, junto con estimulación eléctrica en varias sesiones donde se observó una mejoría al realizar los movimientos de supinación del antebrazo y flexión del codo. Mientras que la terapia modificada de movimiento inducido por restricción dio un rendimiento positivo en el agarre de objetos de diverso peso y textura.

(Elnaggar, 2016) (ElKhatib et al., 2013) (Şahin, 2018) (Kasnakova et al., 2018) (Ramirez Y, 2021) (Galal et al., 2016) (Gonçalves et al., 2021), (Atasavun - Uysal, S. 2021) (Azam, 2013) mencionan que utilizaron varias técnicas en su protocolo de rehabilitación iniciaron con el uso de compresas calientes, técnica de aproximación articular, facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP), estimulación eléctrica funcional colocado en puntos anatómicos estratégicos progresivamente, se utilizó también ejercicios pendulares de Codman y para finalizar ejercicios con carga de peso. Tratándose de un tratamiento progresivo en donde se observaron resultados significativos mediante constancia y esfuerzo de los pacientes al asistir a la fisioterapia.

(López et al., 2014) en la investigación utilizaron un dispositivo robótico personalizado y programado como férula, de acuerdo a las dificultades del niño; este le ayudo a que realice movimientos de flexo extensión, mejore la fuerza muscular y rango de movimiento articular

del codo en este proceso se realizó una constante evaluación para conocer cómo eran los avances del niño y como fue la evolución. Sin embargo es un dispositivo de gran avance tecnológico poco utilizado, por costos o falta de conocimiento del personal de salud para la aplicación.

(Russo et al., 2018) en el estudio menciona que se aplicó un vendaje terapéutico en la zona escapular y se colocó una cámara con sistema de captura de movimiento, donde al niño se le pide que tome varios objetos observando movimientos escapulares que realiza al finalizar se realizó la evaluación y se determinó que disminuyó el aleteo escapular que padecía este paciente.

(Gomez A., 2017) (Oskay et al., 2017) (Torrey, 2021), (Philandrianos et al., 2013) aplicaron hidroterapia en niños con PBO obteniendo mejoría en los movimientos de estiramientos, desplazamientos activos, lanzamientos y recepciones relajando los músculos aliviando el dolor utilizando varias texturas o materiales que ayuden en la estimulación sensorial. Aumentando el rango articular del hombro al realizar movimientos de flexión, extensión, rotación externa y abducción ejercicios que debe realizar en el hogar.

(Yeves-Lite et al., 2020), (Tarakci et al., 2020) aplicaron un programa de terapia de espejo convencional y terapia de realidad virtual se capacito a padre a cerca de todo el protocolo de tratamiento que se va a realizar con el niño la misma que consto de la descarga de una aplicación para Android y un video explicativo de 6 ejercicios de prono supinación del antebrazo y 3 ejercicios de flexo extensión de muñeca mediante el efecto espejo lo cual se indica al niño desde el proceso de captación del movimiento junto con la motivación y la acción que debe realizar.

(Arad et al., 2013) (Morscher et al., 2020) (García Ron et al., 2017) realizaron la aplicación de botox mediante inyección intramuscular en puntos motores para tratar el desequilibrio muscular del hombro en el que presenta un resultado favorable a corto y largo plazo ya que estos variaron de acuerdo a la actividad de alta o baja complejidad que el niño realizaba.

(Alsakhawi & Atya, 2020) habla de un sistema de biorretroalimentación se hace referencia a la técnica de la mente y el cuerpo donde se enseña al niño a controlar determinadas respuestas fisiológicas a través de un dispositivo computarizado integral de evaluación y ejercicios de resistencia activos durante 30 minutos en donde a través de lo visual y lo auditivo lo guía de manera correcta durante cada ejercicio este se trabaja de manera bimanual mejorando la fuerza de las extremidades superiores.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5.1 Conclusiones

- El tratamiento fisioterapéutico para niños con parálisis braquial obstétrica a través de un enfoque conservador aumentando el rango de movilidad con ejercicios de fortalecimiento, ejercicios bimanuales, mejorando la capacidad funcional de la articulación, mostrando resultados favorables en las actividades de la vida diaria.
- Es importante tener un diagnóstico adecuado para poder ejecutar un protocolo de intervención mediante ejercicios de forma independiente y autónoma que se adapte a las necesidades de cada paciente, acompañados de información verídica a los progenitores o cuidadores acerca de las técnicas aplicadas en los niños.
- La tecnología en la actualidad ha permitido mejorar el aprendizaje motor a través de la realidad virtual generando diferentes sensaciones y percepciones en varias sesiones de rehabilitación, estimulando varias regiones del cuerpo constituyen un mecanismo inputs para los sistemas sensoriales visual, vestibular y propioceptivo.

5.2 Propuesta

Tema de intervención: Importancia de los tratamientos terapéuticos actualizados en niños con parálisis braquial obstétrica

Línea de Investigación: Salud

Dominio científico en el que se enmarca: Salud como producto social orientado al buen vivir.

Asignatura: Terapias especiales II (Fisioterapia Neurológica)

Objetivo: Socializar a los estudiantes de la carrera de Fisioterapia acerca de los de los tratamientos terapéuticos actualizados mediante charlas teóricas-prácticas ayudando al paciente a reintegrarlo a la sociedad.

Temas de capacitación:

- ▲ Origen y aparición de la parálisis braquial obstétrica.
- ▲ Terapia restrictiva.
- ▲ Terapia de espejo
- ▲ Realidad virtual.

Población beneficiaria: pacientes con parálisis braquial obstétrica que asisten a rehabilitación no se establece ubicación para el desarrollo del tratamiento ya que se puede aplicar a nivel nacional.

BIBLIOGRÁFIA

- Alsakhawi, R. S., & Atya, A. M. (2020). Effect of augmented biofeedback for improvement of range of motion and upper extremity functionality in obstetric brachial plexus injury: A randomised control trial. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 27(3), 1–11. <https://doi.org/10.12968/ijtr.2019.0027>
- Arad, E., Stephens, D., Curtis, C. G., & Clarke, H. M. (2013). Botulinum toxin for the treatment of motor imbalance in obstetrical brachial plexus palsy. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 131(6), 1307–1315. <https://doi.org/10.1097/PRS.0b013e31828bd487>
- Atsavun Uysal Asoc, S., & Tonga Assoc, E. (n.d.). *Intervening to Enhance The Occupational Performance of Children With Obstetrical Brachial Plexus Palsy: A Randomized Controlled Trial*.
- Azam, A. M. (n.d.). *EFFECT OF SCAPULAR MOBILIZATION ON IMPROVEMENT OF SHOULDER FLEXION RANGE IN ERBS PALSY CHILDREN*. <http://www.journalcra.com>
- Berggren, J., & Baker, L. L. (2015). Therapeutic application of electrical stimulation and constraint induced movement therapy in perinatal brachial plexus injury: A case report. *Journal of Hand Therapy*, 28(2), 217–221. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2014.12.006>
- Brokaw, E. B., Murray, T., Nef, T., & Lum, P. S. (2011). Retraining of interjoint arm coordination after stroke using robot-assisted time-independent functional training. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 48(4), 299–316. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2010.04.0064>
- Conservative treatment of obstetrical brachial plexus injury: a combined-staged approach versus physiotherapy alone las j. Hawezy, mbchb, cabs, mioa (ortho)* hazhen t. Mama, mbchb, Msc Sport Medicine, Msc Orthopedic Surgery***. (n.d.).
- ElKhatib, R. S., ElNegmy, E. H., Salem, A. H., & Sherief, A. A. A. (2013). Kinesio arm taping as prophylaxis against the development of Erb's Engram. *Journal of Advanced Research*, 4(6), 485–491. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2012.08.006>
- Elnaggar, R. K. (2016). Shoulder Function and Bone Mineralization in Children with Obstetric Brachial Plexus Injury after Neuromuscular Electrical Stimulation during Weight-Bearing Exercises. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(4), 239–247. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000449>

- Eren, B., Karadağ Saygı, E., Tokgöz, D., & Akdeniz Leblebicier, M. (2020). Modified constraint-induced movement therapy during hospitalization in children with perinatal brachial plexus palsy: A randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy*, 33(3), 418–425. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2019.12.008>
- Fraind-Maya, G., Loyo-Soriano, L. E., & Migoya-Nuño, A. (2021). Parálisis obstétrica del plexo braquial Obstetric brachial plexus palsy. In *Acta Pediatr Mex* (Vol. 42, Issue 2). www.actapediatrica.org.mx
- Galal, M., Al-Wahab, A., Salem, E.-S., El-Hadidy, I., & Magdy El-Barbary, H. (2016). *Effect of Plyometric Training on Shoulder Strength and Active Movements in Children with Erb's Palsy*.
- García Ron, A., Gallardo, R., & Huete Hernani, B. (2017). Utilidad del tratamiento con infiltraciones ecoguiadas de toxina botulínica A en el desequilibrio muscular de niños con parálisis obstétrica del plexo braquial. Descripción del procedimiento y protocolo de actuación. *Neurología*, 34(4), 215–223. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2016.12.006>
- Gomez A. (2017). *Un caso de Parálisis Braquial de origen perinatal y su abordaje a través de hidroterapia*. <http://www.revistaobgin.>
- Gonçalves, R. V., Araujo, R. C. de, & Ferreira, V. K. G. (2021). Effect of reaching training combined with electrical stimulation in infants with brachial plexus palsy: a single subject design. *Fisioterapia e Pesquisa*, 28(1), 32–38. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/19037028012021>
- Hemeren, P., Veto, P., Thill, S., Li, C., & Sun, J. (2021). Kinematic-Based Classification of Social Gestures and Grasping by Humans and Machine Learning Techniques. *Frontiers in Robotics and AI*, 8. <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.699505>
- Herrera, E., Anaya, C., Abril, A. M., Avellaneda, Y. C., Cruz, A. M., & Lozano, W. M. (2008). *Revisión de Tema Descripción anatómica del plexo braquial* (Vol. 40).
- Kasnakova, P., Tornyova, B., Yordanov Atanasov, P., Tornyova, B., Ivanova, S., Atanasov, P., Dragusheva, S., & Petkova, V. (2018). ANALYSIS OF APPLIED MEDICAL REHABILITATION IN CASES OF OBSTETRIC BRACHIAL PLEXUS LESION-ERB-DUCHENNE PALSY Epidemiology and Etiology of Anemia in Emergency Hospitalized Patients Over 80 years old. View project Rehabilitation Medicine for Elderly Patients View project ANALYSIS OF APPLIED MEDICAL REHABILITATION IN CASES OF OBSTETRIC BRACHIAL PLEXUS LESION-ERB-DUCHENNE PALSY. *Petkova et al.*

World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 7(1).
<https://doi.org/10.20959/wjpps20183-11173>

- López Almejo, L., Romero Rocha, J. A., Urzúa Portillo, L. C., Pérez Lima, F. Y., Espinosa de los Monteros Kelley, A. F., Barraza Arrambide, R. H., Zancolli, P., Rodríguez Martínez, R. E., Solano Pérez, R. J., Hernández Rodríguez, N., Magaña Chávez, J. E., Gutiérrez Mendoza, I., & Clifton Correa, J. F. (2020). Historia natural de la lesión de plexo braquial de nacimiento. *Ortho-Tips*, 16(4), 162–172. <https://doi.org/10.35366/97815>
- López, N. M., de Diego, N., Hernández, R., Pérez, E., Ensinck, G., & Valentinuzzi, M. E. (2014). Customized device for pediatric upper limb rehabilitation in obstetric brachial palsy. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(3), 263–266. <https://doi.org/10.1097/PHM.0b013e3182a51c95>
- Morscher, M. A., Thomas, M. D., Sahgal, S., & Adamczyk, M. J. (2020). Onabotulinum toxin type A injection into the triceps unmasks elbow flexion in infant brachial plexus birth palsy: A retrospective observational cohort study. *Medicine*, 99(34), e21830. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021830>
- Oskay, D., Ünal, E., Leblebicioğlu, G., & Tuna, Z. (2017). Effects of Exercise Training With Proprioceptive Equipment on Proprioceptive and Functional Status of Children with Obstetrical Brachial Plexus Injury. *Journal of Clinical and Experimental Investigations*, 8(1). <https://doi.org/10.5799/jcei.328708>
- Padhihari, S., & Singh, P. (2017). *Effectiveness of Modified Constraint Induced Movement Therapy bimanual Intensive Therapy in Improving Upper Extremity Function in Children with Obstetric Brachial Plexus Injury*.
- Ramirez Y, T. A. P. A. Z. M. (2021). *Rehabilitación física y ocupacional en la parálisis braquial obstétrica: Reporte de un caso con afectación del miembro superior derecho*. <https://orcid.org/0000-0002-3750-0485>
- Russo, S. A., Zlotolow, D. A., Chafetz, R. S., Rodriguez, L. M., Kelly, D., Linamen, H., Richards, J. G., Lubahn, J. D., & Kozin, S. H. (2018). Efficacy of 3 therapeutic taping configurations for children with brachial plexus birth palsy. *Journal of Hand Therapy*, 31(3), 357–370. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.03.001>
- Safoury, Y. A., Eldesoky, M. T., Abutaleb, E. E., Atteya, M. R., & Gabr, A. M. (2017). Postoperative physical therapy program for latissimus dorsi and teres major tendons transfer to rotator cuff in children with obstetrical brachial plexus injury. *European*

- Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(2), 277–285.
<https://doi.org/10.23736/S1973-9087.16.03910-1>
- Şahin, N. (2018). Effect of exercise doses on functional recovery in neonatal brachial plexus palsy: a randomized controlled study. *Northern Clinics of Istanbul*.
<https://doi.org/10.14744/nci.2017.29200>
- Salcido Reyna, M. V., Pérez Lima, F. Y., & López Almejo, L. (2021). Lesión de plexo braquial obstétrico; una alternativa de manejo quirúrgico. Reporte de un caso y revisión de la literatura. *Ortho-Tips*, 17(1), 50–54. <https://doi.org/10.35366/99167>
- Sarhan, R., Elsayed, E., & Samir Fayez, E. (2013). Pulsed Electromagnetic Therapy Improves Functional Recovery in Children with Erb's Palsy. In *Indian Journal of Physiotherapy & Occupational Therapy* (Vol. 7, Issue 1).
- Tarakci, E., Arman, N., Tarakci, D., & Kasapcopur, O. (2020). Leap Motion Controller-based training for upper extremity rehabilitation in children and adolescents with physical disabilities: A randomized controlled trial. *Journal of Hand Therapy*, 33(2), 220-228.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2019.03.012>
- Torrey, M. (2021). Therapeutic Implementation of a Custom Dynamic Elbow Brace for Children with Neonatal Brachial Plexus Palsy: A Case Report. *Pediatric Physical Therapy*, 33(1), E23–E27. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000775>
- Vergara-Amador, E. M. (2014). Parálisis obstétrica del plexo braquial. Revisión del estado actual de la enfermedad Current concepts concerning obstetric brachial plexus palsy Introducción Incidencia y mecanismo. In *Rev. Fac. Med* (Vol. 62, Issue 2).
- Werner, J. M., Berggren, J., Loisel, J., & Lee, G. K. (2021). Constraint-induced movement therapy for children with neonatal brachial plexus palsy: a randomized crossover trial. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 63(5), 545–551. <https://doi.org/10.1111/dmcn.14741>
- Yeves-Lite, A., Zuñiga-Escobar, J. C., Martínez-Cepa, C., Romay-Barrero, H., Ferri-Morales, A., & Palomo-Carrión, R. (2020). Conventional and virtual reality mirror therapies in upper obstetric brachial palsy: A randomized pilot study. *Journal of Clinical Medicine*, 9(9), 1–22. <https://doi.org/10.3390/jcm9093021>
- Yilmaz, V., Umay, E., Tezel, N., & Gundogdu, I. (2018a). Timing of rehabilitation in children with obstetric upper trunk brachial plexus palsy. *Child's Nervous System*, 34(6), 1153–1160. <https://doi.org/10.1007/s00381-018-3790-1>

Yilmaz, V., Umay, E., Tezel, N., & Gundogdu, I. (2018b). Timing of rehabilitation in children with obstetric upper trunk brachial plexus palsy. *Child's Nervous System*, 34(6), 1153–1160. <https://doi.org/10.1007/s00381-018-3790-1>

ANEXOS

Anexo N° 01 Escala de Pedro

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
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"/>	donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
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"/>	donde:
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"/>	donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/>	si <input type="checkbox"/>	donde:

Escala "Physiotherapy Evidence Database (PEDro)" para analizar calidad metodológica de los estudios clínicos. Escala PEDro (Monseley y cols., 2002)