



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

**Terapia de espejo como rehabilitación en pacientes con secuela de
parálisis braquial obstétrica (PBO)**

**Trabajo de Titulación para optar al título de
Licenciado en Fisioterapia**

Autor:

Pino Tenemaza Michael Patricio

Tutor:

Msc. Ernesto Fabián Vinueza Orozco

Riobamba, Ecuador. 2024

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Pino Tenemaza Michael Patricio, con cédula de ciudadanía 060489454-3, autor del trabajo de investigación titulado “Terapia de espejo como rehabilitación en pacientes con secuela de parálisis braquial obstétrica (PBO)”, 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 de la obra referida será de mi eterna responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 08 de Octubre de 2024



Michael Patricio Pino Tenemaza

C.I: 060489454-3



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR

Quien suscribe, **Msc. Ernesto Fabián Vinueza Orozco** catedrático adscrito a la **Facultad de Ciencias de la Salud**, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Terapia de espejo como rehabilitación en pacientes con secuela de parálisis braquial obstétrica (PBO)**, bajo la autoría de **Pino Tenemaza Michael Patricio** ; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 13 días del mes de nombre mes de año

Msc. Ernesto Fabián Vinueza Orozco

TUTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros de Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “Terapia de espejo como rehabilitación en pacientes con secuela de parálisis braquial obstétrica (PBO)” presentado por **Michael Patricio Pino Tenemaza** con cedula de identidad número **060489454-3**, bajo la tutoría de **Mgs. Ernesto Fabián Vinueza Orozco**; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba noviembre, 2024.

Mgs. Carlos Eduardo Vargas Allauca

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. Alex Daniel Barreno Gadway

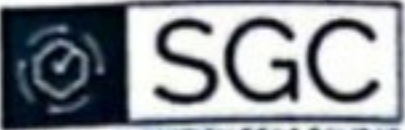
MIEMBRO DE TRIBUNLA DE GRADO

Mgs. María Belén Pérez García

MIEMBRO DE TRIBUNLA DE GRADO



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

en movimiento

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
UNACH-RGF-01-04-08.17
VERSIÓN 01: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **Michael Patricio Pino Tenemaza**, con CC **0604894543**, estudiante de la Carrera **FISIOTERAPIA**, Facultad de **Ciencias de la Salud**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"Terapia de espejo como rehabilitación en pacientes con secuela de parálisis braquial obstétrica (PBO)"**, cumple con el 8 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **Turnitin**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 12 de noviembre de 2024

Mgs. Ernesto Vinuesa O.
TUTOR

DEDICATORIA

A mis guías divinas y terrenales. En el instante que este trabajo de titulación se convierte en realidad, mi corazón rebosa de gratitud y emoción al dedicar cada una de estas palabras a quienes han sido mis faros y confidentes al largo de mi vida.

A Dios, por la vida, fuente inagotable de amor y sabiduría, le dedico estas palabras. En cada paso incierto, sentí su abrigo sutil guiándome, iluminando mi camino con la luz de la esperanza. Este logro es el resultado de su gracia divina, y en cada línea escrita, veo su presencia inspiradora.

A mis amados padres, Patricio Pino y María Tenemaza, les dedico este trabajo con muchas emociones dentro de mí. Su devoción y apoyo han sido mi refugio en las tormentas y mi sol en los días grises. Cada sacrificio, cada lágrima compartida y cada sonrisa de aliento han forjado en mí a estar en este camino hacia el éxito.

A mis queridos hermanos, Edison, Tatiana y Lorena, les dedico con mucho cariño estas palabras. Su presencia ha sido mi constante apoyo y alegría. En cada desafío, he encontrado en ellos no solo hermanos, sino amigos leales que han enriquecido mi vida de formas inimaginables.

En cada una de estas páginas, descubrirán no solo la culminación de mis esfuerzos académicos, sino también el eco de sus enseñanzas, la melodía de su amor incondicional y la fuerza de nuestra conexión familiar. Cada palabra escrita lleva consigo la huella de sus abrazos, la resonancia de sus consejos y el eco de sus risas.

Que estas líneas sirvan como un humilde tributo a dos almas extraordinarias que han dado forma a mi pequeño mundo. Este trabajo sea un testimonio de mi profundo agradecimiento por su constante apoyo y por ser los arquitectos de mis sueños.

Con amor y gratitud eterna,

Michael Patricio Pino Tenemaza

AGRADECIMIENTO

Al inigualable Msc. Ernesto Fabián Vinueza Orozco, mi faro en la travesía académica, no hay palabras suficientes para expresar mi eterna gratitud por su incansable guía y dedicación a lo largo de este viaje. Su compromiso con la excelencia y buenos consejos han sido como destellos de luz en mi camino, iluminando cada paso y dándome lecciones invaluable en cada desafío superado bajo su tutela.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, mi segundo hogar intelectual, le agradezco por ser el terreno fértil donde germinaron mis conocimientos. La diversidad de experiencias, recuerdos y calidad educativa han sido más que pilares; han sido el alma misma de mi crecimiento académico y personal.

A todos los Docentes que han impartido su conocimiento y pasión, mi reconocimiento es eterno. Cada lección y desafío han contribuido a mi formación integral. Su constante esfuerzo por inspirarnos y motivarnos ha dejado una marca imborrable en mi ser.

Este logro no solo es para mí; es el resultado de un arduo trabajo y dedicación de aquellos que han dejado su marca en mi viaje académico. A cada persona que ha contribuido, gracias por su apoyo, contribución y dedicación.

Con un corazón lleno de gratitud,

Michael Patricio Pino Tenemaza

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE GRADO

CERTIFICADO SISTEMA ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN..... 13

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... 15

2.1 Parálisis Braquial Obstétrica 15

2.2 Plexo Braquial 15

2.2.1 Anatomía del plexo braquial 15

2.3 Lesiones asociadas al plexo braquial..... 16

2.4 Etiología 17

2.5 Incidencia y prevalencia de la parálisis braquial obstétrica 18

2.6 Clasificación 18

2.7 Evaluación 18

2.8 Estudios Complementarios 19

2.8.1 Estudios Neurofisiológicos 19

2.9 Alteraciones secundarias 19

2.10 Tratamiento en la parálisis braquial obstétrica 20

2.12 Terapia de Espejo 21

2.12.1 Orígenes de la Terapia de Espejo 21

2.12.2 Neuronas espejo 22

2.12.3 Beneficios..... 22

2.12.4 Limitaciones 22

2.13 Tratamiento Rehabilitador de la Terapia de Espejo 22

2.14 Terapia de espejo en combinación con otros métodos 23

2.15 Realidad Virtual – Fisioterapia convencional en la parálisis braquial obstétrica... 23

2.16 Terapia de Imaginería Motora Graduada.....	24
2.16.1 Estimulación somatosensorial mediante IMG	24
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	25
3.1 Tipo de investigación	25
3.2 Nivel de la Investigación	25
3.3 Diseño de la Investigación.....	25
3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión	25
3.5 Relación del tiempo	26
3.6 Secuencia del estudio.....	26
3.7 Población y muestra	26
3.8 Técnica de la Investigación	26
3.9 Método PRISMA.....	28
3.10 La Escala PEDro.....	32
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1 Discusión	52
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
5.1 CONCLUSIONES.....	54
5.2 RECOMENDACIONES:	54
5.3 PROPUESTA	55
6. BIBLIOGRAFÍA	57
7. ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Asociación de los distintos grupos musculares clave y áreas sensitivas con su tronco correspondiente	62
Tabla 2. Clasificaciones de Seddon	62
Tabla 3. Clasificación de Sunderland	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo.....	27
----------------------------------	----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análisis de artículos científicos según el año de publicación	66
Gráfico 2. Análisis de artículos científicos según la base de datos	66
Gráfico 3. Artículos científicos valorados en la lista de verificación PRISMA.....	67
Gráfico 4. Análisis de artículos científicos valorados en la escala metodológica PEDro	67

RESUMEN

Introducción: La parálisis braquial obstétrica se produce por una lesión del plexo braquial durante el nacimiento, causando debilidad muscular y pérdida de sensibilidad en el miembro afectado. La severidad de la parálisis braquial obstétrica varía según la extensión y localización de la lesión. La terapia de espejo emerge como una opción prometedora para la rehabilitación, basada en la observación del miembro sano para estimular la corteza cerebral del miembro afectado.

Objetivo: Verificar los efectos de la terapia de espejo como enfoque de rehabilitación en pacientes con parálisis braquial obstétrica, uso de revisión bibliográfica.

Metodología: Se realizó una revisión bibliográfica utilizando bases de datos académicas para identificar estudios relevantes sobre la efectividad de la terapia de espejo en la rehabilitación de pacientes con parálisis braquial obstétrica. Se empleó la lista de verificación PRISMA, Escala PEDro para asegurar la calidad de la revisión.

Resultados: Los estudios revisados de 80 artículos (ECAS, PubMed, Scielo, Elsevier, Research Gate, revistas científicas) indican que la terapia de espejo puede mejorar significativamente la función motora en pacientes con parálisis braquial obstétrica. La observación del miembro sano y la ilusión de movimiento en el miembro afectado estimulan las áreas corticales, promoviendo la recuperación. Los pacientes mostraron mejoras en la fuerza muscular, rango de movimiento y disminución del dolor. Sin embargo, la efectividad varía según la gravedad de la lesión y la adherencia al tratamiento.

Conclusiones: La terapia de espejo es una intervención viable y beneficiosa para la rehabilitación de pacientes con parálisis braquial obstétrica, ofreciendo mejoras en la función motora y calidad de vida. Se recomienda su implementación como parte del tratamiento integral, aunque se necesitan más estudios para estandarizar protocolos y evaluar a largo plazo sus efectos.

Palabras Clave: Parálisis braquial obstétrica, terapia de espejo, fisioterapia, realidad virtual.

ABSTRACT

Obstetric brachial palsy is caused by injury to the brachial plexus during birth, causing muscle weakness and loss of sensation in the affected limb. The severity of obstetric brachial palsy varies according to the extent and location of the injury. Mirror therapy emerges as a promising option for rehabilitation, based on observation of the healthy limb to stimulate the cerebral cortex of the affected limb. It aims to verify the effects of mirror therapy as a rehabilitation approach in patients with obstetric brachial palsy by using a literature review and academic databases to identify relevant studies on the effectiveness of mirror therapy in the rehabilitation of patients with obstetric brachial palsy. The PRISMA checklist and PEDro Scale were used to ensure the quality of the review; the reviewed studies of 80 articles (ECAS, PubMed, Scielo, Elsevier, Research Gate, scientific journals) indicate that mirror therapy can significantly improve motor function in patients with obstetric brachial palsy. Observation of the healthy limb and the illusion of movement in the affected limb stimulate cortical areas, promoting recovery. Patients showed improvements related to muscle strength, range of motion, and decreased pain. However, effectiveness varies depending on the injury's severity and treatment adherence. Mirror therapy is a viable and beneficial intervention for the rehabilitation of patients with obstetric brachial palsy, offering improvements in motor function and quality of life. Its implementation is recommended as part of comprehensive treatment, although further studies are needed to standardize protocols and evaluate their long-term effects.

Keywords: obstetric brachial palsy, mirror therapy, physiotherapy, virtual reality.



Firmado electrónicamente por:
JENNY ALEXANDRA
FREIRE RIVERA

Reviewed by:

Lic. Jenny Alexandra Freire Rivera

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0604235036

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El plexo braquial (PB) provee inervación motora y somatosensorial al miembro superior, por lo que una lesión en esta red nerviosa genera debilidad muscular y alteración de la sensibilidad en dicho miembro. Las lesiones nerviosas del miembro superior afectan la funcionalidad y calidad de vida de las personas que las padecen debido a la incapacidad para realizar actividades cotidianas, lo cual tiene repercusiones emocionales y económicas. La severidad de la lesión de PB depende de la localización, el mecanismo y la extensión de esta ⁽¹⁾.

Las lesiones del PB en el adulto ocurren en personas jóvenes y activas, cuyas edades oscilan entre los 16 y 50 años, afectando aproximadamente el 90% al sexo masculino, los mecanismo traumáticos por tracción y aplastamiento son las más relacionadas a esta lesión, afectando a la región supraclavicular más que a la retroclavicular o infraclavicular, las raíces y los troncos se dañan frecuentemente que las divisiones, fascículos o ramas terminales, la posición del brazo en el momento de la lesión suele determinar el grado de afección ⁽²⁾.

La parálisis braquial obstétrica (PBO) ocurre por una lesión mecánica del PB, que tiene lugar en el momento del nacimiento, su cuadro clínico depende de las raíces nerviosas que resulten lesionadas y de la extensión del traumatismo, recién nacido macrosómico (recién nacido más grande que el promedio) dentro de los cuales se encuentra: el sobrepeso materno, diabetes gestacional, estatura materna, edad materna, ser múltipara y tener hijos macrosómicos previos ⁽³⁾.

La incidencia de la PBO del PB varía de 0.4 a 3 por cada 1000 recién nacidos y la prevalencia de la PBO varía según la población y la región, pero se estima que afecta a aproximadamente el 1-3% de los recién nacidos. En los últimos años ha disminuido debido al entendimiento de la enfermedad y el cuidado durante el trabajo de parto. El principal factor de riesgo para esta alteración es la distocia de hombro, que puede provocar tracción del PB. Otros factores asociados son: utilización de fórceps, macrosomía, tiempo de parto prolongado, presentación pélvica, desproporción cefalopélvica, multiparidad, etc ⁽⁴⁾.

El manejo terapéutico de la PBO es un proceso arduo, se describen tratamientos conservadores y quirúrgicos, con realidad aumentada, con apoyo de ortesis y la hidroterapia. Por el impacto negativo que puede tener para el paciente y su familia, se

defiende la asistencia al área socioemocional, el tratamiento es complejo cuando la familia espera la recuperación funcional y estética del paciente ⁽⁵⁾.

La Terapia de Espejo (TE) consiste en la observación del miembro sano en un espejo colocado medio sagitalmente, de tal manera que su reflejo genere la ilusión visual del movimiento adecuado. Las neuronas espejo, involucradas en el aprendizaje motor, se activan cuando el movimiento realizado por el miembro sano tiene un objetivo funcional, esto genera una estimulación de la corteza correspondiente al miembro afectado y provoca aumento de la excitabilidad cortico – muscular, lo cual puede conducir a una recuperación de la función motora ⁽¹⁾.

La TE contribuye a la recuperación de lesiones nerviosas periféricas al estimular las zonas corticales que han perdido aferencias como la corteza somatosensorial y las cortezas motora primaria y premotora, evitando la pérdida de la representación cortical, contribuyendo así a que los nervios en recuperación generen conexiones organizadas y funcionales. La TE ha sido ampliamente utilizada en diferentes afecciones, tales como hemiparesia, síndrome del miembro fantasma y síndrome de dolor regional complejo ⁽¹⁾.

Se ha demostrado que puede revertir los cambios plásticos observados a nivel somatosensorial como consecuencia del dolor, mejorar la clínica de enfermedades que cursan con dolor y déficit de la movilidad, si existe una relación entre el catastrofismo asociado al dolor e intensidad percibida, asociado al dolor es un factor pronóstico en los resultados de la TE para evaluar los efectos y funcionalidades en las extremidades superiores ⁽⁶⁾.

Por lo mencionado, la presente investigación tiene como objetivo verificar los efectos de la terapia de espejo como enfoque de rehabilitación en pacientes con secuela de Parálisis Braquial Obstétrica (PBO), con el uso de revisión bibliográfica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Parálisis Braquial Obstétrica

La parálisis braquial obstétrica (PBO) se define como una parálisis flácida del miembro superior, producida por una elongación del PB durante el nacimiento ⁽⁸⁾, se produce en el canal de parto, cuando se bloquea la porción superior de la cintura escapular en la sínfisis pubiana de la madre. Al traccionar la cabeza en las diferentes maniobras obstétricas, se amplía el ángulo de entre el cuello y hombro, produciendo un estiramiento excesivo en el PB y su consecuente daño. Dichas lesiones nerviosas pueden abarcar desde neuropraxia o axonotmesis, hasta una neurotmesis y avulsión de las raíces de la médula espinal ⁽⁷⁾.

2.2 Plexo Braquial

El plexo braquial (PB) es un entretrejo de las ramas anteriores de los nervios raquídeos provenientes del quinto al octavo nivel cervical y el primer torácico, este conjunto de nervios genera ramas que suplen al miembro superior desde el hombro, hasta la mano. Las lesiones de este conglomerado de nervios generan una serie de déficits que van desde paresias a parálisis según el grado de magnitud de la injuria con diferentes grados de afección sensorial, que puede ser temporal o definitiva según el tiempo de evolución, así como parcial o total dependiendo del compromiso de las ramas del plexo ⁽⁹⁾.

2.2.1 Anatomía del plexo braquial

El plexo PB está conformado por las C5, C6, C7, C8 y T1. La raíz de C4 da origen al nervio frénico que inerva al diafragma. La raíz de C5 y C6 forman el tronco primario superior y tronco lateral, del cual se origina el nervio supraescapular, y el nervio musculocutáneo. Además, la raíz de C7 forma en su mayor parte el tronco posterior, que da origen en su mayor parte al nervio axilar y al nervio radial, de la parte proximal de las raíces de C5, C6, C7 salen las ramas que conforman el nervio torácico largo. Por último, las raíces de C8 y T1 conforman el tronco primario inferior y tronco medial, que dan origen al nervio cubital y tronco medial, dando así el origen al nervio cubital y gran parte del nervio medial ⁽¹⁰⁾.

2.2.2 Ramas terminales del plexo braquial

De las astas posteriores y anteriores de la médula espinal, salen fibras nerviosas que constituyen la raíz posterior y la raíz anterior respectivamente. Las fibras de ambas raíces se unen en el agujero de conjunción, formando una raíz única, que es el nervio raquídeo o espinal, e incluye fibras sensitivas y motoras

Posterior se va a dividir en:

- **Ramo posterior:** Sensitivo, inerva los músculos paravertebrales.
- **Ramo anterior:** Mixto (será la rama que constituya el PB).

Las ramas ventrales de los nervios cervicales C5, C6, C7, C8 y torácico T1 van a constituir los troncos primarios del PB, que son tres:

- **Tronco superior:** Originado en C5 y C6.
- **Tronco medio:** Originado únicamente C7.
- **Tronco inferior:** Originando de C8 y T1.

Troncos secundarios, que según su posición a la arteria axilar se denominan: cordón lateral, posterior y medial.

Estos tres cordones se dividen en dos ramas y se obtienen 5 nervios terminales periféricos:

- **Nervio mediano:** de los cordones lateral y medial (tiene fibras de todas las raíces del plexo)
- **Nervio cubital:** Cordón medial (de C8 y T1)
- **Nervio musculocutáneo:** Cordón lateral; inerva el coracobraquial y el bíceps (de C6 y C7)
- **Nervio radial:** Cordón posterior; tiene un recorrido posterior en antebrazo y brazo (tiene fibras de todas las raíces del plexo)
- **Nervio circunflejo o axilar:** Cordón posterior, inerva el deltoides por la raíz C5, da vuelta por detrás de la cabeza del húmero, lugar donde cualquier traumatismo afectará este nervio (C5 y C6) ⁽²⁾.

2.3 Lesiones asociadas al plexo braquial

Son muy frecuentes e indicativas de la violencia del trauma inicial

- Generales: Conmoción cerebral, torácicas; politraumatizados
- Locales: Fracturas cercanas al hombro, fracturas de húmero, otras fracturas de la extremidad superior.

- Lesiones vasculares: La arteria y/o la vena subclavia se hallan lesionadas en un 20% de los casos. Estas lesiones opacan gravemente el pronóstico, pudiendo provocar un síndrome compartimental en el antebrazo y mano ⁽¹¹⁾.

2.4 Etiología

La PBO ocurre por una lesión mecánica del PB, que tiene lugar en el momento del nacimiento. Su cuadro clínico depende de las raíces nerviosas que resulten lesionadas, además de la extensión del traumatismo, se han descrito factores maternos influyentes para el desarrollo del recién nacido macrosómico donde se encuentra:

- El sobrepeso materno
- Diabetes gestacional
- Estatura materna
- Edad materna
- Ser multípara
- Tener hijos macrosómicos previos

El aumento de peso al nacimiento influye en la presentación de la lesión este puede variar en rangos de 2126-5046 gramos en promedio de 4029 gramos ⁽³⁾.

2.4.1 Mecanismo de lesión

Las lesiones del plexo braquial generalmente eran secundarias a heridas de bala y lacerantes. Esto ha ido cambiando con el tiempo y las lesiones por tracción cerrada relacionadas con accidentes de tránsito son el mecanismo más común en la actualidad. Aproximadamente el 5 al 20% son abiertos, del 5 al 10% tienen una lesión vascular concomitante y del 40% al 59% tienen un traumatismo mayor asociado, según las series **(ver anexo 2)** ⁽¹²⁾.

2.4.2 Mecanismo de tracción

La dirección de la fuerza aplicada, cantidad de energía y velocidad del trauma son responsables del tipo de lesión obtenida. Un traumatismo de alta energía suele provocar lesiones por avulsión o rotura de raíces. ⁽¹²⁾.

2.4.3 Mecanismo de compresión

Este mecanismo es menos común y consiste en una fuerza traumática contra el hombro en dirección cefalocaudal, comprimiendo el plexo infraclavicular entre la clavícula y la primera costilla ⁽¹²⁾.

2.4.4 Heridas de bala

Los nervios y tejidos circundantes sufren una lesión de dos etapas, el aplastamiento que provoca la bala y una lesión por estiramiento secundario al efecto de la cavitación temporal. ⁽¹²⁾.

2.5 Incidencia y prevalencia de la parálisis braquial obstétrica

La incidencia de la PBO oscila entre 0,5 y 0,3 por 1.000 nacimientos, desafortunadamente, esto aumenta cada año de acuerdo con la mejora del soporte vital para los recién nacidos. La PBO son generalmente unilaterales, afectan el miembro superior ⁽¹³⁾. En Estados Unidos, la incidencia es de 1,51 casos por 1.000 recién nacidos vivos y 0,9 por 1.000 recién nacidos vivos en un estudio más reciente. En Reino Unido e Irlanda es de 0,42 casos por 1.000 recién nacidos vivos y en los Países Bajos de 4,6 por 1.000 recién nacidos vivos. Es mayor en hombres que en mujeres y el porcentaje de recuperación es muy alto (72,6%). En España, la incidencia de niños con PBO fue de 1,44 por cada 1.000 recién nacidos vivos en 2017 ⁽¹⁴⁾. Las cifras en la prevalencia varían entre 0,3 por 100 nacidos y 1-2 por mil nacidos vivos. La tendencia está disminuyendo claramente al cabo de los últimos años debido al empleo de mejores prácticas obstétricas ⁽¹⁵⁾.

2.6 Clasificación (ver tabla 2 - tabla 3)

2.7 Evaluación

Las pruebas especiales se utilizan para valorar alguna alteración que se observa en el miembro superior del paciente, hay lesiones que presentan características similares, por lo que se debe realizar un diagnóstico diferencial. Para ello nos ayudamos de diferentes medios como son las pruebas ortopédicas.

2.7.1 Test Ortopédicos

- **Prueba de Spurling:** su objetivo es valorar la afectación de las raíces nerviosas cervicales.
- **Prueba de Adson:** analizar el estado de la arteria subclavia y el PB en el espacio generado por el escaleno anterior, medio y primera costilla ⁽¹⁶⁾.

2.7.2 Evaluación motora y funcional

La mayoría de los autores usan la clasificación de Mallet para evaluar la función del hombro, que funciona bien en niños grandes. Otros métodos para evaluar el hombro son

el de Gilbert y el de Brich, para evaluar la función del codo y la mano, la escala descrita por Raimondi y Gilbert es la más usada en pacientes con PBO. En niños grandes se usa la escala del Medical Research Council y Gilbert – Tassin. El sistema de graduación de Toronto evalúa la parte motora, población en la que es muy difícil examinar la fuerza con resistencia ⁽¹⁷⁾.

2.8 Estudios Complementarios

La evaluación neurofisiológica es una extensión del examen neurofisiológico; tiene una alta sensibilidad diagnóstica, pero carece de especificidad etiológica. En conjunto estos estudios permiten localizar el sitio de la lesión, establecer la gravedad, el pronóstico y determinar la eficacia del tratamiento al curso natural del proceso ⁽¹⁸⁾.

Una radiografía de tórax evalúa si hay elevación del diafragma, lo que confirmaría un compromiso de la raíz C4. Exámenes diagnósticos adicionales, como la resonancia magnética (RM) y el estudio de neuroconducción, pueden ser de ayuda a esclarecer si es una lesión de avulsión o rupturas extraforaminales. La mielografía con TAC es un buen examen para determinar avulsión ⁽¹⁷⁾.

2.8.1 Estudios Neurofisiológicos

Los estudios de electrodiagnóstico como la electromiografía (EGM) y las velocidades de conducción nerviosa (VCN) son útiles, a veces para definir el sitio y la gravedad de la lesión. Una conducción nerviosa motora es indicativa de una avulsión. Igualmente, una ausencia de reinervación a los tres meses indica casi siempre avulsión ⁽¹⁷⁾.

2.9 Alteraciones secundarias

La debilidad resultante de los músculos deltoides, rotadores externos, sumada a la recuperación del dorsal ancho y pectorales, llevan una deformidad en rotación interna y aducción de hombro, que finalmente produce tensión muscular, además de una subluxación posterior de la cabeza humeral. Está es la principal causa que lleva a una deformidad de la articulación glenohumeral, trastorno que genera dolor y limitación franca de la movilidad. Se produce una compensación, un incremento de la movilidad escapulotorácica que, unido a alguna parálisis de los serratos, ocasiona un desequilibrio de la escápula, llegando a ser notoria en el paciente (**ver anexo 3**) ⁽¹⁷⁾.

2.10 Tratamiento en la parálisis braquial obstétrica

La mayoría de los casos se cura de forma espontánea, por lo que el tratamiento inicial se enfoca en fisioterapia, para prevenir tensiones musculares en la zona afectada, con seguimiento a los tres meses de edad, donde se valora la función del bíceps. Si existe integridad, se continua con seguimiento conservador y en observación periódica hasta los dos años. En caso de no tener actividad en los primeros 3 meses o existe síndrome de Horner, deberá solicitarse la RM para evaluar la extensión de la lesión o identificar neuromas, y así determinar la necesidad de tratamiento quirúrgico ⁽⁴⁾.

2.11 Tratamiento en Fisioterapia

- **Movilización pasiva del miembro superior:** Se realiza una serie de movimientos de la articulación glenohumeral, escapulohumeral, extensión de codo, movimiento de muñeca y mano. Los beneficios de la movilidad pasiva es mantener el rango articular, aumentar el estímulo propioceptivo para la recuperación de la lesión nerviosa ⁽⁵⁾.
- **Masaje de miembro superior:** Son muchos sus efectos sobre el miembro afectado, facilita la circulación, aporte de nutrientes a los músculos paralizados, evita las tensiones musculares y retracciones ⁽⁵⁾.
- **Tratamiento Postural:** delante del espejo realizar ejercicios de corrección postural y mantener una buena alineación en un pupitre ⁽⁵⁾.
- **Ejercicio Propioceptivo:** toda información táctil y sensorial ayuda a estimular el sistema nervioso enviando impulsos que recorren las vías ascendentes. Los aspectos sensitivos se deben trabajar con la misma mano del fisioterapeuta a través de golpeteos, masaje, roces suaves y más fuertes, diferentes materiales con distintas consistencias, formas y temperatura ⁽⁵⁾.

El tratamiento postural es un aspecto vital de la rehabilitación en los pacientes con lesión de PB. Es necesario evitar maniobras compensatorias que pueda ir adquiriendo y tratar de corregirlas para no desarrollar posturas poco funcionales. **(ver anexo 4)** ⁽⁵⁾.

2.12 Terapia de Espejo

La terapia de espejo (TE) es una estrategia de rehabilitación basada en el uso repetido de la ilusión del espejo. Los pacientes entrenan mirándose en un espejo colocado a lo largo de su línea media y ocultando su extremidad afectada. El reflejo observado del miembro sano se superpone al afectado, generando así la ilusión visual de un miembro funcional. La TE ideada inicialmente como una estrategia para aliviar el dolor del miembro fantasma en amputados antes de aplicarse como un enfoque de neurorrehabilitación para adultos hemiparéticos después de un accidente cerebrovascular.

Por otro lado, ayuda a superar la "parálisis aprendida", que ocurre cuando el cerebro recibe señales contradictorias sobre el movimiento del miembro afectado, al alinear las órdenes motoras con las señales visuales percibidas, la TE permite al paciente "desaprender" esta parálisis para mejorar la función motora. **(ver anexo 5)**⁽¹⁹⁾.

2.12.1 Orígenes de la Terapia de Espejo

La TE fue descrita en sus inicios por Ramachandran y Rogers – Ramachandran en la década del noventa, abarco la intervención para el dolor del miembro fantasma. Es la tercera etapa definida en el programa de imaginería motora graduada; las dos etapas son la restauración de la lateralidad y la imaginería motora. Se considera un método que facilita la recuperación de la función, promueve destrezas motoras y sensoriales y, además, mejora el manejo del dolor en población con amputación, enfermedad cerebrovascular, síndrome de dolor crónico, disfunción motora y alteraciones en la coordinación.

Fukumura en 2007, describe tres tipos de estrategias utilizadas en la TE.

1. En la primera estrategia, el paciente realiza movimientos con el miembro no afectado, proyectándolo en el espejo y tratar de imitar los movimientos de forma activa con el miembro afectado.
2. En la segunda estrategia, se le pide al paciente que represente mentalmente el movimiento del miembro afectado sin moverlo activamente mientras observa el espejo.
3. Por último, en la tercera estrategia, el fisioterapeuta asiste al paciente para mover el miembro afectado de forma pasiva, sincronizándolo con los movimientos del miembro no afectado mientras se observa en el espejo ⁽²²⁾.

2.12.2 Neuronas espejo

Las neuronas espejo se definen como una población neuronal que presenta actividad cuando una persona realiza una acción, cuando observa a otra persona realizar la misma acción o cuando se imagina haciéndolo. Se estima que alrededor del 25% de las neuronas de la corteza premotora son de este tipo. Un tercio de estas neuronas se descargan a la vez cuando hay percepción de una acción - ejecución de esta. Los dos tercios restantes se descargan cuando hay una predicción de una acción (intención) parece lógico considerar a las terapias como (técnicas de visualizaciones mentales, de observación, de acción o incluso IMG) como estrategias de tratamiento basadas en gran medida en el uso de neuronas espejo ⁽²³⁾.

2.12.3 Beneficios

Las ventajas de este tratamiento son que es económico, seguro y fácil de administrar. Restablece la imagen corporal y se recomienda para el tratamiento del dolor ⁽²⁰⁾. También se utiliza para favorecer la recuperación motora de los pacientes que han sufrido una enfermedad neurológica ⁽²¹⁾.

2.12.4 Limitaciones

Las limitaciones importantes dentro del tratamiento son la parte física para ejercitar los movimientos distales y las actividades funcionales simples, así como la posible distracción por el entorno que rodea al paciente durante la sesión ⁽²¹⁾.

2.13 Tratamiento Rehabilitador de la Terapia de Espejo

Las propiedades funcionales del mecanismo de espejo permiten que los procesos motores y las representaciones que están principalmente involucrados en generar y controlar una conducta determinada también pueden reclutarse en un individuo que observa a otra persona mostrando esa conducta. Así las neuronas espejo se activan tanto cuando un individuo observa a otra persona mostrando esa conducta ⁽¹⁹⁾.

Dentro de los reflejos, la TE es una intervención conservadora complementaria en el tratamiento de la PBO, en el cual es eficaz para mejorar la fuerza de agarre de la mano en niños con esta afección, en comparación con el tratamiento de la fisioterapia de rutina, con un protocolo de rehabilitación sobre la función motora de las extremidades superiores de los pacientes ⁽²⁴⁾.

2.14 Terapia de espejo en combinación con otros métodos

2.14.1 Estimulación transcraneal por corriente directa (tDCS): se utiliza cada vez más para tratar el dolor crónico y el plexo braquial, es un método terapéutico seguro y no invasivo que cambia la excitabilidad de la corteza según la polaridad de la estimulación, produciendo efectos duraderos, además estudios previos sugieren que la tDCS como un enfoque para mejorar e impulsar la fisioterapia ⁽²⁵⁾.

Una forma de rehabilitación comúnmente utilizada es la TE, muestra que el espejo crea retroalimentación visual de lo que parece ser el movimiento de la extremidad afectada y esta información visual podría reducir la actividad de los sistemas que perciben el dolor protopático, también se ha demostrado que esta intervención es significativamente beneficiosa para la reorganización cortical ⁽²⁵⁾.

2.14.2. Terapia convencional: en complemento entre la terapia kinésica y la terapia ocupacional, incluye intervenciones como movilizaciones pasivas y activas; terapia acuática tan pronto sea posible; vendaje neuromuscular, terapia ortésica a través de férula supinadora o pronadora de antebrazo, codera extensora y cock-up (ortesis de tipo estética); terapia restrictiva, entre otras

2.14.3. Armeo Spring: combinada a la asistencia robótica y realidad virtual (RV) para proporcionar una forma nueva de involucrar a los pacientes con los movimientos repetitivos que son necesarios para el aprendizaje motor, se compone de una ortesis para el brazo instrumentada con un mecanismo de resortes para sostener la mano y de un joystick que ayuda a jugar una variedad de juegos de computadora para cada rango de movimiento ⁽²⁶⁾.

2.15 Realidad Virtual – Fisioterapia convencional en la parálisis braquial obstétrica

La RV como intervención para la rehabilitación motora es una herramienta prometedora, con el fin de mejorar la función de las extremidades superiores en niños con deterioro neurológico. Los sistemas de RV ofrecen la capacidad de lograr objetivos de rehabilitación mediante el uso de retroalimentación en tiempo real y estrategias adaptativas con distintos grados de dificultad. Utilizando entornos atractivos que involucren a los niños en la terapia, al tiempo que brinda la oportunidad de practicar y repetir movimientos (**ver anexo 6**) ⁽²⁷⁾.

Dentro de la fisioterapia convencional, cuyo objetivo era mejorar la función del brazo y la abducción y rotación externa del hombro, incluyen una gama de actividades

funcionales, de vida diaria y de juego similares a las que se suelen practicar en un día determinado de la vida para mantener el interés y la atención del paciente ⁽²⁷⁾.

2.16 Terapia de Imaginería Motora Graduada

La terapia de Imaginería Motora Graduada (IMG) produce efectos motores periféricos, como la alteración de la actividad de la EMG alterada durante el agarre. Además, las imágenes motoras por sí solas pueden influir en la EMG de los músculos, este tipo de terapia no solo mejora el nivel funcional y la conciencia de las manos durante la ejecución de la tarea, sino que también contribuye al bienestar emocional y al estado funcional general del paciente (**ver anexo 7**) ⁽²⁸⁾.

2.16.1 Estimulación somatosensorial mediante IMG

La IMG está basada en una secuencia de tres niveles que deben implementarse de forma gradual con el objetivo de intervenir en los procesos de sensibilización a nivel del sistema nervioso central; los procesos son:

- Restauración de la lateralidad: el objetivo es que el paciente adquiera la capacidad de reconocer mediante una secuencia de fotos si la sección corporal mostrada corresponde al lado derecho o izquierdo del cuerpo, basándose en la lateralidad.
- Imaginería motora: se emplea un cuestionario de la intensidad de la imagen motora, cuenta con tres apartados: el primero hace referencia a la imagen visual externa; el segundo a la parte visual interna
- Apartado a la imagen cinestésica: es decir la capacidad para obtener una imagen en la que se siente uno mismo realizando la acción ⁽²⁹⁾.

El uso de la tecnología en rehabilitación es muy adecuado para cumplir con los principios de rehabilitación, ya que se puede utilizar para una atención controlada, repetible, intensiva, interactiva y motivadora con retroalimentación. El uso de la tecnología ha ido ganando un impulso para abordar problemas de rehabilitación en los pacientes. Entrenamientos basados en realidad virtual, integra el juego en las actividades de la vida diaria (AVD) de los pacientes, son una posible intervención orientada a tareas que pueden influir de manera positiva en los resultados de los movimientos y a través de ellos mayores posibilidades de practicar habilidades motoras ⁽³⁰⁾.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

Se enfocó acerca de la “Terapia de Espejo como rehabilitación en pacientes con secuela de parálisis braquial obstétrica (PBO)”, fue bibliográfico, la metodología cualitativa se centró en el análisis que detalla los factores de riesgo, etiología, asociados a la PBO.

3.2 Nivel de la Investigación

Descriptivo: Se utilizó para abordar el problema de investigación, describiendo elementos y relaciones en detalle, se apoyó en la observación y recolección de datos concretos, permitiendo una comprensión inicial del tema.

3.3 Diseño de la Investigación

De tipo documental se centró en recopilar información relevante sobre la Terapia de Espejo y la Parálisis Braquial Obstétrica (PBO) ofrecen un análisis detallado de la aplicación de la terapia de espejo en la rehabilitación, con secciones específicas que podrían tener aplicaciones en los pacientes.

En el proceso de búsqueda de información, se utilizaron bases de datos como PubMed, Scielo, Elsevier, Research Gate, revistas científicas, etc. Se implementaron estrategias de búsqueda que incluyeron palabras clave específicas, como "terapia de espejo", "parálisis braquial obstétrica" y otras relacionadas, además del uso de boléanos como “OR” y “AND”. La elección de estas palabras clave se basó en su relevancia para el tema de estudio.

Al revisar la literatura, se identificaron características clave de la PBO, como sus efectos en el movimiento del brazo y factores que podrían influir en el éxito de la terapia de espejo para estos pacientes.

3.4 Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de inclusión

- Se incluyó artículos científicos (ECAS, presentación y reporte de casos, estudio piloto, artículos de revisión) que se vinculen a la rehabilitación en pacientes con secuelas de parálisis braquial obstétrica.
- Artículos que mencionen la terapia de espejo como tratamiento.
- Artículos que mencionen la realidad aumentada como tratamiento.

- Artículos que cumplan con una puntuación de 7 ítems de la lista de verificación PRISMA.
- Artículos que cumplan con una puntuación mayor de 6 ítems de la Escala PEDro.

Criterios de exclusión

- Artículos que no sean en idiomas como español, inglés.
- Artículos que obtengan una puntuación de menor a 6 ítems de la lista de verificación de PRISMA.
- Artículos que obtengan una puntuación de menor de 6 ítems en la Escala PEDro.
- Artículos que sean cuyo año de publicación sea menor de 2013.

3.5 Relación del tiempo: Fue de carácter retrospectivo, ya que la información es validada y comprobada en un cierto período de tiempo.

3.6 Secuencia del estudio: Investigación transversal, ya que examina un momento específico las variables, además de un análisis comparativo de las mismas.

3.7 Población y muestra: Dentro de la población de estudio, se realizó un análisis de las bibliografías fundamentales, permitió la validación de 80 artículos científicos PubMed, Scielo, Elsevier, Research Gate, revistas científicas que otorgaban información sobre las variables de interés, dentro del dominio de la investigación. La muestra incluyó 30 artículos académicos en los que se llevó a cabo una evaluación metodológica manual utilizando la escala PEDro y lista de verificación PRISMA; lo que contribuyó el discernimiento de la precisión de los datos recopilados en cada uno de los artículos científicos.

3.8 Técnica de la Investigación

La técnica seleccionada fue búsqueda, recopilación y análisis, se convierte en una herramienta valiosa para evaluar la capacidad de comprensión y procesamiento del paciente con PBO. La participación en actividades de lectura no solo contribuye al desarrollo cognitivo, sino que también puede tener beneficios terapéuticos al involucrar las extremidades superiores de manera coordinada.

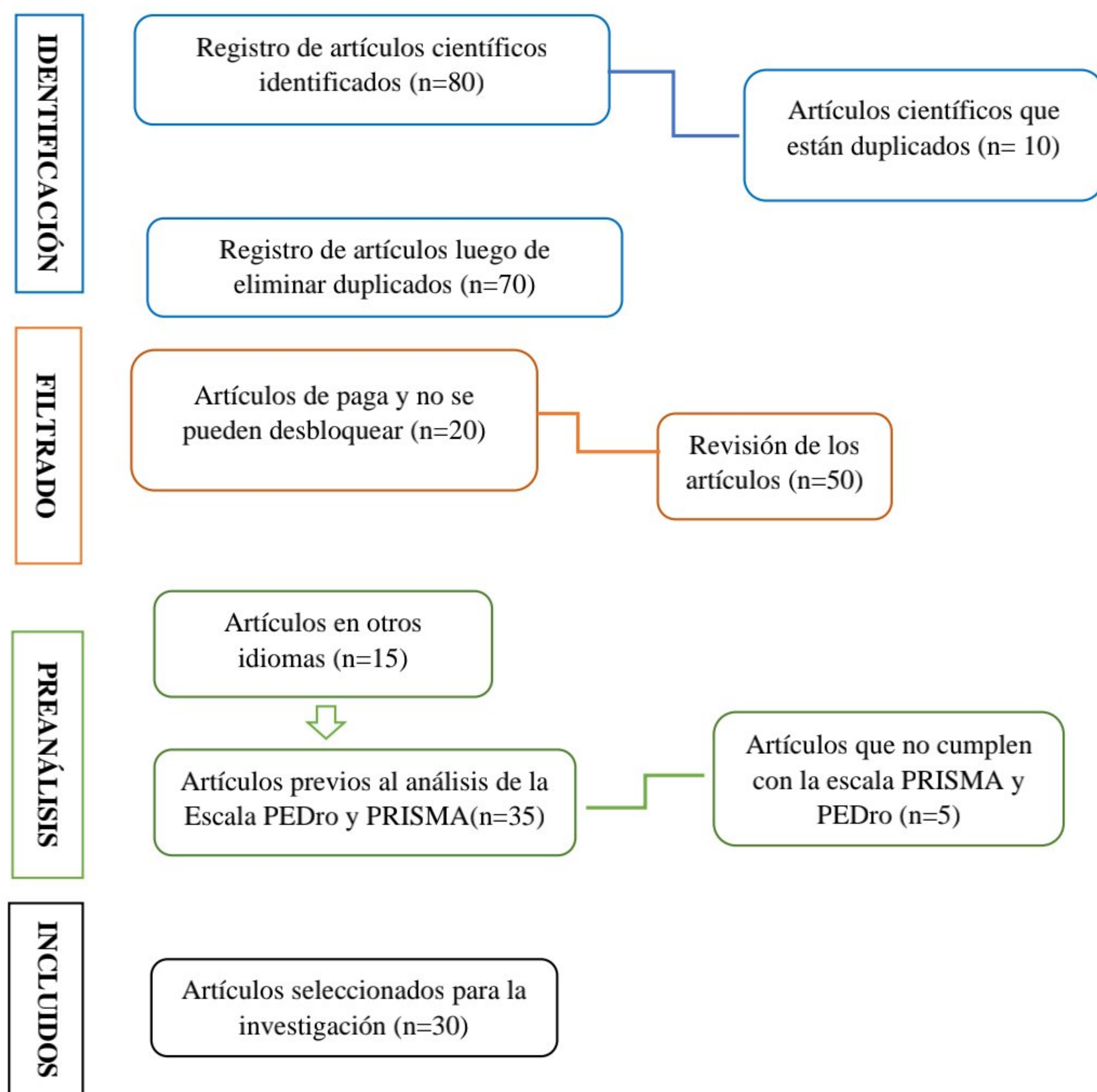


FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO

Nota: Diagrama de flujo de selección de artículos científicos ⁽³¹⁾.

3.9 Método PRISMA: Se centra en garantizar la transparencia y la integridad en la selección, evaluación y síntesis de los estudios incluidos. Consta de una lista de verificación de 12 ítems y un diagrama de flujo que ayuda a los investigadores a documentar de manera clara el proceso de selección de artículos

N.º	Autor/Año	Título Original	Título Traducido	Base de Datos	Verificación PRISMA
1	(1)	Efecto de la terapia de espejo en la recuperación motora y sensitiva de una lesión del plexo braquial: reporte de caso	Effect of mirror therapy on motor and sensory recovery from brachial plexus injury: case report.	Mediagraphic	9/12
2	(14)	Bienestar emocional de los padres de niños con lesión del plexo braquial obstétrica: un estudio transversal	Emotional well-being of parents of children with obstetric brachial plexus with obstetric brachial plexus injury: a cross-sectional study. cross-sectional study	Dialnet	10/12
5	(28)	Informe de caso sobre la experiencia de imágenes motoras graduadas en una lesión traumática del plexo braquial: el arte de moverse sin moverse	Case report on the experience of graded motor imagery in a traumatic brachial plexus injury: the graded in traumatic brachial plexus injury: the art of moving without moving	Elsevier	7/12

6	(2)	Valoración del daño corporal lesión completa e irreversible del plexo braquial	Assessment of bodily injury complete and irreversible brachial plexus injury	Scielo	8/12
7	(4)	Parálisis obstétrica del plexo braquial	Obstetric brachial plexus palsy	Scielo	7/12
8	(5)	Rehabilitación física y ocupacional en la parálisis braquial obstétrica: Reporte de un caso con afectación del miembro superior derecho	Physical and Occupational Rehabilitation in Obstetric Brachial Palsy: Report of a Case with Involvement of the Right Upper Limb	Medigraphic	8/12
9	(12)	Lesiones del plexo braquial en adultos. Parte 1: Anatomía, Examen y Evaluación	Brachial plexus injuries in adults. Part 1: Anatomy, Examination and Evaluation.	Latinjournal	8/12
10	(18)	Utilidad de la monitorización electrofisiológica transoperatoria en el abordaje de las lesiones de plexo braquial	Usefulness of transoperative electrophysiological monitoring in the treatment of brachial plexus injuries	Scielo	8/12
13	(7)	Cirugía de oberlin en parálisis braquial obstétrica. Nota técnica	Oberlin surgery in obstetric brachial palsy. Technical note	Bireme	8/12
14	(21)	Terapia inmersiva con espejo de realidad virtual para la recuperación de las extremidades superiores después de un accidente cerebrovascular: un estudio piloto	Immersive virtual reality mirror therapy for upper extremity recovery after stroke: a pilot study	Pubmed	9/12

17	(13)	Momento de la rehabilitación en niños con parálisis obstétrica del plexo braquial del tronco superior	Timing of rehabilitation in children with obstetric upper trunk brachial plexus palsy.	Springer Science	8/12
18	(23)	Imaginería motora graduada	Graded motor imagery	Elsevier	7/12
19	(8)	Parálisis braquial obstétrica: incidencia, seguimiento evolutivo y factores pronósticos	Obstetric brachial palsy: incidence, follow-up and prognostic factors and prognostic factors	Research Gate	8/12
20	(9)	Abordaje quirúrgico de las lesiones de plexo braquial en el departamento de Cirugía Plástica del Hospital Dr. Salvador B. Gautier, Santo Domingo, República Dominicana: estudio retrospectivo de 5 años	Surgical management of braquial plexus injuries at Plastic Surgery Unit Dr. Salvador B. Gautier Hospital, Santo Domingo, Dominican Republic: a 5-year retrospective study	Scielo	8/12
21	(20)	Terapia del espejo: una posible intervención para el manejo del dolor	Mirror therapy: a possible intervention for pain management	Scielo	8/12
23	(29)	Plan de intervención fisioterápico en síndrome del túnel carpiano y síndrome de dolor regional complejo tipo I. A propósito de un caso.	Physiotherapeutic intervention plan in carpal tunnel syndrome and complex regional pain syndrome type I. A case report.	Zaguan	7/12

24	(3)	Características frecuentes en lactantes con lesión de plexo braquial obstétrico en Medicina Física y Rehabilitación	Common features in infants with obstetric brachial plexus injury in Physical Medicine and Rehabilitation	Realyc	8/12
25	(15)	Tratamiento de fisioterapia y ejercicios terapéuticos en la parálisis del plexo braquial obstétrico.	Physiotherapy treatment and therapeutic exercises in obstetric brachial plexus palsy.	Philes	8/12
26	(22)	Análisis bibliométrico: la terapia de espejo como estrategia de intervención desde la terapia ocupacional en el ámbito clínico	Bibliometric analysis: mirror therapy as an intervention strategy from occupational therapy in the clinical setting.	Scielo	9/12
27	(10)	Qué hacer en el trauma del plexo braquial. Conceptos actuales	What to do in the brachial plexus trauma. Current concepts	Scielo	7/12
28	(16)	Evaluación de las pruebas especiales de miembro superior en los futbolistas del equipo Parusia	Evaluation of special upper limb tests in soccer players of the Parusia team.	Revista Semilla Científica	9/12
29	(17)	Parálisis obstétrica del plexo braquial. Revisión del estado actual de la enfermedad	Current concepts concerning obstetric brachial plexus palsy	Scielo	7/12
30	(11)	Lesiones del plexo braquial en el adulto. Parte 1	Brachial plexus injuries in the adult. Part 1	Revista Argentina de	8/12

Interpretación: La tabla compara artículos científicos sobre lesiones de PBO utilizando la lista de verificación PRISMA, los artículos incluyen estudios de casos clínicos, terapias rehabilitadoras, como la terapia de espejo y la imaginería motora graduada, y cirugías, como Oberlin. Predominan los estudios de rehabilitación y manejo del dolor, abordando tantos aspectos físicos, emocionales y el bienestar de los pacientes con PBO.

3.10 La Escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) es una herramienta que se utiliza para evaluar la calidad metodológica de ensayos clínicos en el campo de la fisioterapia y otras áreas relacionadas. Su objetivo es facilitar la identificación de investigaciones de alta calidad.

N.º	Autor / Año	Título Original	Título Traducido	Base de Datos	Valoración PEDro
3	(24)	¿Es efectiva la terapia de espejo combinada con un protocolo de fisioterapia de rutina para niños con parálisis obstétrica del plexo braquial superior?	Is mirror therapy combined with a routine physical therapy protocol effective for children with upper brachial plexus palsy?	Elsevier	6/11
4	(26)	Efectividad de Armeo®Spring Pediatric en niños con parálisis braquial obstétrica Narakas I.	Effectiveness of Armeo®Spring Pediatric in children with Narakas I. I obstetric brachial palsy.	Revista Rehabilitación Integral	6/11

		Ensayo clínico, controlado, aleatorio de grupos paralelos	Randomized, controlled, parallel-group clinical trial.		
11	(19)	Terapias de espejo de realidad virtual y convencionales en la parálisis braquial obstétrica superior: un estudio aleatorizado Estudio piloto	Virtual reality and conventional mirror therapies in upper obstetric brachial palsy: a randomized upper obstetric brachial palsy: a randomized study.	Pubmed	7/11
12	(25)	Estimulación transcraneal de corriente directa y terapia de espejo para el dolor neuropático después de una avulsión del plexo braquial un estudio piloto controlado	Transcranial direct current stimulation and mirror therapy for neuropathic pain after brachial plexus avulsion a controlled pilot study.	Scielo	11/11
15	(30)	Entrenamiento basado en la rehabilitación de las extremidades superiores en niños y adolescentes con	Upper extremity rehabilitation-based training in children and adolescents with physical disabilities: a randomized controlled trial physical disabilit	Elsevier	7/11

		discapacidades físicas: un ensayo controlado aleatorio.			
16	(6)	Efectos del feedback visual de la terapia del espejo sobre el dolor y la funcionalidad del miembro superior en el síndrome del túnel carpiano bilateral: ensayo clínico aleatorizado	Effects of visual feedback of mirror therapy on upper limb pain and functionality in bilateral carpal tunnel syndrome: randomized clinical trial.	Elsevier	8/11
22	(27)	Efecto de la realidad virtual versus la fisioterapia convencional sobre la función de las extremidades superiores en niños con lesión obstétrica del plexo braquial	Effect of virtual reality versus conventional physical therapy on upper extremity function in children with obstetric brachial plexus injury	Pubmed	9/11

Interpretación: Para valorar la calidad metodológica de los estudios, se utilizó la Escala PEDro. Se incluyen ensayos clínicos aleatorizados, estudios piloto controlados y revisiones de casos clínicos, todos enfocados en evaluar terapias como la TE, estimulación transcraneal, RV y dispositivo Armeo Spring.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

N.º	Autor	Tipo de Estudio	Población	Intervención	Resultados
1	(1)	Descriptivo	Paciente masculino de 35 años	Terapia de espejo	Se observó mejora en el dolor neuropático y la regulación de la sensibilidad, aumento de la activación de los músculos deltoides, bíceps tríceps, extensor radial del carpo y flexor cubital del carpo. La investigación produjo resultados positivos en relación con la efectividad de la TE, ya que es evidente que esta intervención puede ser beneficiosa para los pacientes
2	(14)	Transversal	Participación de los padres (90% mujeres; edad media = 37,47; DT =4,82) de 30 niños entre 0 y 6 años con lesión del PBO (40% mujeres; edad media = 2, 80; DT = 1,60).	Inventario de depresión de Beck (BDI-IA) Cuestionario de apoyo social (SSQ-6) Cuestionario de Salud SF-36	Los resultados de este estudio sugieren que se debe abordar la sintomatología depresiva y ansiosa con un plan adaptado al paciente, así mismo trabajar el autocuidado del cuidador y familia, dichos estudios deberían tener

					en cuenta la resiliencia de los pacientes y la gravedad de la lesión en el infante, factores que podrían influir en los resultados. Este estudio indica que la importancia de tratar síntomas de depresión y ansiedad con un plan personalizado para cada paciente es primordial. Además, los estudios futuros deberían considerar la resiliencia de los pacientes y la gravedad de la lesión en los niños.
3	(24)	Estudio controlado aleatorizado	Pacientes pediátricos de 11,35 ± 4,12 años.	Terapia de Espejo	No hubo cambios en los valores goniométricos ni en las puntuaciones de escala de movimiento activo (AMS), excepto la mejora de la extensión de la muñeca, aumentando en puntuaciones la fuerza de agarre de la mano y de los dedos.

					Los resultados indicaron que los valores goniométricos ni en AMS cambiaron, con la excepción que en la muñeca mejoro su extensión, además el aumento de la fuerza de agarre de la mano y de los dedos.
4	(26)	Ensayo clínico controlado	10 pacientes activos de 5 y 8 años	Terapia ocupacional, kinesioterapia, Armeo Spring Pedriatric (Armeo)	El estudio sobre Armeo Spring Pediatric en niños con PBP mostró mejoras significativas en la escala de Mallet, especialmente en rotación externa, además de movimiento pasivo en abducción fue mejor en Armeo que la terapia convencional, siendo más efectivo en las extremidades superiores. Los niños con PBO que usaron Armeo, mejoraron en sus movimientos y rango de movimiento, superando a los que recibieron terapia convencional,

					además hizo que la rehabilitación sea más motivadora y efectiva.
5	(28)	Reporte de Caso	Paciente femenina de 24 años	Terapia de imágenes motoras graduadas, terapia de espejo	La terapia de imágenes motoras graduadas (IMG), se aplicó con la TE durante 10 sesiones; mostrando mejoras en la actividad electromiografía (EMG) de los músculos afectados, la funcionalidad del brazo, bienestar emocional y conciencia de la paciente; experimentó un aumento en la actividad EMG durante el agarre, hay un efecto positivo de IMG y TE tras la lesión nerviosa. La TE e IMG mejoraron la actividad muscular verificada por EMG que arroja el aumento durante el agarre.
6	(2)	Reporte de caso	Paciente femenina de 50 años	Kinesioterapia, electroterapia	Las lesiones del PB son provocadas por diferentes factores y difíciles de tratar; el diagnóstico se realiza

					mediante estudios especializados como EMG, RM y el tratamiento incluye fisioterapia y algunos casos cirugía.
7	(4)	Descriptivo	Paciente de 3 meses de edad	Cinesiterapia	La mayoría de los casos de PBO se curan de forma espontánea, por lo que el tratamiento inicial se centra en fisioterapia para prevenir contracturas en los músculos afectados En el estudio el tratamiento inicial va de la mano con la fisioterapia, seguido a los 3 meses.
8	(5)	Presentación de caso	Paciente femenina de 8 años	Terapia ocupacional, terapia física.	El tratamiento de terapia física y ocupacional para pacientes con PBO, demostró ser efectiva al fortalecer la musculatura, fuerza y movilidad del miembro afectado, postura y ROM; facilitó la integración del miembro a las actividades diarias.

					El estudio confirma que la terapia física y ocupacional mejoran la función motora en pacientes con PBO, así facilitando la participación de este, además de proporcionar apoyo y orientación a la familia.
9	(12)	Artículo de revisión	de 36 pacientes	Quirúrgica	El conocimiento del PB es esencial para identificar y tratar lesiones, con la tracción cerrada como causa común, el examen físico y el mielograma por TC son cruciales para el diagnóstico, las opciones de tratamiento dependen de los nervios afectados. La investigación abarca resultados que son el conocimiento anatómico, exámenes físicos, diagnóstico, exámenes complementarios que son puntos clave, y el tratamiento varía según la gravedad de la lesión

10	(18)	Observacional y Descriptivo	25 pacientes	Tratamiento rehabilitador, tratamiento quirúrgico.	Se evaluaron 25 pacientes, todos con mejoría postquirúrgica significativa ($p < 0,05$). La monitorización transoperatoria mostró mayores beneficios en la rotación del hombro y el movimiento de los dedos: el 53.3% de los pacientes con monitorización mejoró en la escala, frente al 20% sin monitorización. Ningún paciente empeoró tras la cirugía.
11	(19)	Estudio aleatorizado	29 pacientes	Terapia de espejo, realidad virtual, terapia convencional	El estudio comparó la TE convencional con la RV en pacientes con PBO. La TE de RV demostró ser más efectiva en mejorar la función del miembro afectado y la calidad de vida. Se observaron diferencias significativas en tareas y uso de la mano.

					La RV es más efectiva en mejorar la funcionalidad de la zona afectada y la calidad de vida
12	(25)	Estudio controlado aleatorizado	16 pacientes	Terapia de espejo, estimulación transcraneal de corriente directa	Los resultados mostraron que en el grupo de tDCS activa y TE experimento una reducción significativa de dolor, la calidad de vida mejoro en los pacientes, pero más notable en el grupo tDCS y TE, la interacción entre el tratamiento y los niveles iniciales de dolor y ansiedad también influyo en los resultados. El estudio encontró que la combinación de TE y tDCS reduce el dolor neuropático y mejora la calidad de vida en pacientes con PBO.
13	(7)	Descriptivo	4 pacientes	Técnica de Oberlin	La técnica de Oberlin en PBO es un procedimiento reproducible en pacientes pediátricos, logrando reinervación efectiva del bíceps; la

					edad del paciente es un factor crucial, con resultados en lactantes debido a su mayor plasticidad neuronal y neurodegeneración.
14	(21)	Estudio piloto	10 pacientes ambulatorios	Terapia de espejo, realidad virtual	El estudio piloto sobre la TE con RV para la recuperación de la extremidad superior mostró que es segura y bien tolerada, sin eventos adversos y que las 12 sesiones de terapia mejoran ligeramente la función motora, aunque sin alcanzar significación estadística.
15	(30)	Ensayo controlado aleatorio	103 pacientes	Realidad virtual, Leap Motion Controller, terapia convencional	Resultados del estudio, se incluyeron a 103 pacientes, de los cuales 92 completaron el tratamiento, se encontraron diferencias en el CESI. Las comparaciones con Leap Motion Controller en terapia y el grupo de terapia convencional mostraron resultados similares en todos los parámetros. Leap Motion se demostró

					como una opción de tratamiento eficaz en niños y adolescentes con discapacidades físicas, mostrando mejoras en las funciones del miembro afectado
16	(6)	Ensayo controlado aleatorizado	18 pacientes	Feedback, terapia de espejo	Los resultados del estudio muestran que la TE disminuye el dolor en pacientes con STC, pero no mejora la funcionalidad de las extremidades superiores. Además, se encontró una relación significativa entre el catastrofismo asociado al dolor y la intensidad de esta, aunque no es un factor pronóstico de los efectos de la TE en los pacientes.
17	(13)	Estudio original	29 pacientes	Tratamiento conservador, tratamiento quirúrgico, Escala Modificada de Mallet	Muestran que los 29 pacientes, todos con PBO fueron tratados con un programa de rehabilitación de 4 semanas, mejorando el rango de movimiento y la fuerza muscular en los

					pacientes. Las puntuaciones de la MMS, también mejorando en todos los pacientes, lo que sugiere que la rehabilitación es efectiva independiente de la edad y el tiempo de inicio del tratamiento.
18	(23)	Descriptivo	-	Imaginería motora graduada, terapia de espejo	La IMG, es un tratamiento para algunas afecciones dolorosas que se basa en tres etapas realizadas de forma gradual; tareas de lateralidad, imaginación motora y ejercicios de TE, el objetivo es activar gradualmente las áreas del cerebro implicadas en el movimiento de la extremidad dolorosa mientras se evita el dolor.
19	(8)	Descriptivo	32 pacientes	Intervención quirúrgica, tratamiento conservador, cinesiterapia	Se diagnosticaron 32 casos, lo que supone una incidencia del 1,44% de recién nacidos vivos, el 59% fueron varones y el 37,5% macrosómicos. La afectación más frecuente fue la lesión

					del plexo a nivel proximal, el antecedente de distocia de hombros se relacionó con mal pronóstico de recuperación.
20	(9)	Retrospectivo	49 pacientes	Terapia física, movilidad del miembro afectado	El estudio demostró que los afectados fueron adultos jóvenes, de sexo masculino. La causa principal de la lesión fue accidentes de motocicleta, lesiones cerradas; los pacientes llegaron tarde al centro para recibir atención, de los 49 pacientes, 48 recibieron tratamiento en el PB, con neurolisis, transferencia e injertos nerviosos y transferencia extraplexual en 7 casos.
21	(20)	Artículo de revisión	86 pacientes	Terapia de espejo	La TE es prometedora pero no definitiva, siendo económica fácil de autoadministrar, sus efectos secundarios incluyen extensión motora, se usa para tratar diversos

							tipos de dolor, y un ciclo de cuatro semanas puede reducir el dolor crónico; involucra la reintegración de los sistemas motor y sensorial y la restauración de la imagen corporal.
22	(27)	Ensayo controlado aleatorizado	40 pacientes		Realidad virtual, terapia convencional.		Los resultados de este estudio indica que los niños de ambos grupos mostraron mejoras en las funciones del hombro, después del tratamiento con mayores mejoras en el grupo B. la fuerza de los músculos afectados.
23	(29)	Descriptivo	Paciente masculino de 63 años		Cinesioterapia, terapia de espejo		La combinación de distintos métodos de intervención dirigidos a la mejora de la función del miembro superior ha dado resultados positivos. La cinesiterapia pasiva mediante movilizaciones del juego articular y tracciones articulares ha permitido aumentar ligeramente las amplitudes

					articulares, la rigidez articular y evitar deformidades.
24	(3)	Descriptivo, transversal	10 pacientes de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Rodolfo Nieto Padrón”	Terapia convencional	Se atendieron 10 casos en el área de Medicina Física y Rehabilitación, con un 60% de pacientes masculinos y un 40% femeninos. La PBO del PB es una lesión por tracción que afecta a la parte motora y sensitiva del brazo del paciente. Se encuentran en diferentes grupos según el sitio afectado, se estima que el 90% se curan de forma espontánea; sin embargo, algunos casos requieren tratamiento quirúrgico. El seguimiento y tratamiento incluyen fisioterapia y evaluaciones periódicas para determinar la necesidad de intervención quirúrgica.

25	(15)	Descriptivo	Paciente masculino de 14 años	Masoterapia, tratamiento postural, propiocepción, terapia ocupacional, Kabat.	El artículo describe un tratamiento fisioterapéutico para pacientes con PBO que incluye técnicas para aumentar la amplitud y estabilidad articular, el uso de juegos y ejercicios terapéuticos. Además, se incluyen aumento de amplitud articular, fuerza y elasticidad.
26	(22)	Experimental	42 estudios	Terapia de espejo, terapia ocupacional	La Te ayuda a mejorar el desempeño ocupacional en actividades significativas. La evidencia científica apoya su uso como herramienta terapéutica en diversas profesiones; se enfoca en intervenciones tras eventos cerebrovasculares. La TE está ganando relevancia como modalidad de intervención.
27	(10)	Artículo de revisión	2 pacientes	Tratamiento quirúrgico, terapia física	La cirugía del PB debe realizarse de los 6 meses para obtener resultados, las lesiones preganglionares tienen peores

					resultados que las posganglionares, especialmente en caso de parálisis total con múltiples raíces arrancadas; es crucial que los pacientes reciban atención temprana, rehabilitación y tratamiento transcurrido desde la lesión.
28	(16)	Descriptivo, prospectivo y de corte transversal	15 pacientes	Pruebas ortopédicas	Prueba de Spurling: se aplicó la prueba a una muestra de 15 jugadores de fútbol, en el cual 3 de ellos presentaron signo positivo y 12 de ellos obtuvieron resultados negativos. Prueba de Adson: analizar el estado del Pb, se comparó en los mismos 15 jugadores de fútbol, en el cual 5 presentaron positivo a esta prueba, y 10 con un resultado negativo. Lo que permitió analizar la comparativa el estado del PB en ambos casos.

29	(17)	Artículo de revisión	54 pacientes	Tratamiento quirúrgico	La PBO ocurre durante el parto y afecta las raíces C5 y C6, causando debilidad en el hombro, brazo y mano. El tratamiento incluye observación, terapia física o cirugía, que se realiza si no hay recuperación del bíceps entre los 3 a 6 meses. La cirugía puede involucrar resección de neuromas, injertos o transferencias nerviosas, con recuperación lenta en 2 a 3 años.
30	(11)	Artículo de revisión	-	Tratamiento ortopédico (férulas y ortesis), kinesioterapia, electroterapia	El artículo revisado aborda el tratamiento de lesiones del plexo braquial, utilizando férulas, ortesis y kinesioterapia para preservar la funcionalidad y prevenir secuelas. Su objetivo es mejorar la calidad de vida del paciente y minimizar el impacto de la lesión.

4.1 Discusión

Los 30 artículos científicos recopilados para la investigación evaluaron diversas intervenciones terapéuticas para el tratamiento de la parálisis braquial obstétrica (PBO). Los resultados sugieren una variabilidad en la eficacia de las intervenciones, dependiendo del tipo de tratamiento y las características específicas de los pacientes.

La Terapia de Espejo (TE) mostró resultados positivos en varios estudios. Por ejemplo, el estudio de Halil & Sedat ⁽²⁴⁾ en pacientes pediátricos, mostró que la TE mejoró la extensión de la muñeca y fuerza de agarre de la mano y dedos. Además, Clarice et al ⁽²⁵⁾, mencionan que la combinación de TE y estimulación transcraneal de corriente directa (tDCS) redujo significativamente el dolor neuropático y mejoró la calidad de vida de los pacientes.

La fisioterapia y la terapia ocupacional también demostraron ser efectivas. Por otro lado, Yakelin, Aniris, Elisa y Marylin ⁽⁵⁾ mencionan que estas intervenciones mejoraron la musculatura, fuerza y movilidad del miembro afectado, así como la integración del miembro en actividades diarias. Por su parte Gabriel, Luis y Alfonso en su estudio ⁽⁴⁾ sugirieron que la fisioterapia inicial es crucial para prevenir contracturas en la musculatura afectada, aunque la recuperación completa puede requerir intervención quirúrgica en algunos casos.

La Realidad Virtual (RV), se comparó con la TE convencional en el estudio de Lite et al ⁽¹⁹⁾, mostraron que la RV es más efectiva en mejorar la funcionalidad del miembro afectado y la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, en algunos estudios, como el de Lynne et al ⁽²¹⁾, aunque se observaron mejoras con el uso de RV.

Las intervenciones quirúrgicas, como la transferencia nerviosa y la cirugía para la reparación del PB, ofrecieron oportunidades de recuperación motora y sensitiva. En cuanto a los autores Del Pozo et al y Enrique ⁽⁶⁾⁽¹⁰⁾. Es crucial que estas intervenciones se realicen temprano para maximizar la recuperación, especialmente en casos de parálisis total con múltiples raíces afectadas, como menciona en el estudio de Enrique ⁽¹⁷⁾. (aumentar intervención terapéutica posterior a la cirugía).

Como menciona Raúl ⁽²⁹⁾ en su estudio mencionó que la cinesiterapia pasiva, mediante movilizaciones del juego articular y tracciones articulares, ha permitido aumentar ligeramente las amplitudes articulares, reducir la rigidez articular y evitar deformidades. El uso combinado de diferentes terapias mostró resultados prometedores.

Por ejemplo, la terapia de imágenes motoras graduadas (IMG) combinada con TE, mejoró la actividad muscular y funcional del brazo, además de tener un efecto positivo en el bienestar emocional de los pacientes, según postulan Tuba, Cigdem, Gualcan y Gursel ⁽²⁸⁾. Estos hallazgos sugieren que una aproximación multifacética puede ser más efectiva que el uso de una sola intervención.

Es importante considerar factores individuales como la resiliencia del paciente y la gravedad de la lesión al diseñar planes de tratamiento. Esto se menciona en el estudio de María & Alexandra ⁽¹⁴⁾. Asimismo, la participación de los cuidadores y la familia en el proceso de rehabilitación puede influir significativamente en los resultados, como se indica en el mismo estudio.

Algunas limitaciones de los estudios incluidos en esta revisión incluyen el tamaño reducido de las muestras y la falta de seguimiento a largo plazo. Futuras investigaciones deberían abordar estas limitaciones y explorar la eficacia de las intervenciones en diferentes subgrupos de pacientes.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- La TE se presenta como una intervención complementaria en la rehabilitación de pacientes con secuelas de PBO, favoreciendo la recuperación motora y sensitiva del miembro afecta, mejorando la movilidad y fortaleza muscular, optimizando los resultados en combinación a otros tratamientos.
- La combinación de diversas terapias, como la cinesiterapia pasiva, la terapia de espejo (TE) y la estimulación transcraneal de corriente directa (tDCS), ha mostrado resultados prometedores en la mejora de la función y reducción del dolor en pacientes con parálisis braquial obstétrica (PBO). Este enfoque multifacético parece ser más eficaz que el uso de una sola intervención.
- La Terapia de Espejo (TE) combinada con la Realidad Virtual (RV) ha demostrado ser más efectiva que la terapia convencional en la mejora de la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes con PBO, aunque se necesitan más estudios para confirmar su eficacia a largo plazo y en diferentes subgrupos de pacientes.

5.2 RECOMENDACIONES:

- Se recomienda implementar un enfoque terapéutico multifacético que incluya cinesiterapia pasiva, TE, tDCS y terapias ocupacionales para mejorar la función del miembro superior, reducir el dolor neuropático y mejorar la calidad de vida de los pacientes con PBO. Este enfoque debería ser personalizado según las características y necesidades específicas de cada paciente.
- Es fundamental realizar intervenciones quirúrgicas tempranas en casos de parálisis total con múltiples raíces afectadas para maximizar la recuperación. La fisioterapia inicial debe ser parte integral del tratamiento para prevenir contracturas y mejorar la musculatura y movilidad del miembro afectado.
- Se sugiere realizar investigaciones futuras con muestras más grandes y un seguimiento a largo plazo para evaluar la eficacia de las diversas intervenciones terapéuticas en diferentes subgrupos de pacientes con PBO. Además, es importante considerar factores individuales como la resiliencia del paciente y la participación de cuidadores y familiares en el proceso de rehabilitación para diseñar planes de tratamiento más efectivos.

5.3 PROPUESTA

Tema de intervención: Juego de Reflejos: Realidad Virtual y Terapia de Espejo para la recuperación de pacientes con parálisis braquial obstétrica (PBO).

Línea de Investigación: Salud

Dominio Científico: Salud como producto social orientado al buen vivir.

Asignatura: Morfofunción II

Objetivo: evaluar la eficacia de un videojuego terapéutico de realidad virtual basado en terapia de espejo para potenciar la recuperación funcional y mejorar la calidad de vida de los pacientes con parálisis braquial obstétrica.

Temas de capacitación:

- Que es la parálisis braquial obstétrica.
- Terapia de espejo
- Realidad virtual
- Videojuego y rehabilitación en pacientes con PBO.

Población beneficiaria: Pacientes con parálisis braquial obstétrica que llegan a rehabilitación, no se establece ubicación del desarrollo del tratamiento ya que se puede aplicar a nivel nacional.

Temática para tratar:

Hora	Tema	Objetivo	Descripción	Recursos	Porcentaje avanzado
15:00 16:00	Introducción a la parálisis braquial obstétrica, terapia de espejo y realidad virtual	Introducir terapia de espejo, realidad virtual y PBO.	Conceptos básicos y uso de la terapia de espejo y realidad virtual en la rehabilitación de PBO.	Diapositivas Proyector Computadora	25%
16:00 17:00	Realidad virtual en la rehabilitación de PBO	Explicar técnicas de realidad virtual en pacientes con PBO	Aplicaciones de realidad virtual para mejorar la movilidad y la coordinación en PBO.	Diapositivas Proyector Computadora	25%
17:00 18:00	Técnicas complementarias: imaginación motora, TENS y PBO	Aplicar técnicas para el manejo del dolor y rehabilitación	Uso de la IMG y TENS en la rehabilitación y alivio del dolor en los pacientes	Camilla Theraband, pelota, TENS	50%
Total					100%

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Silva A, Casas L. EFECTO DE LA TERAPIA DE ESPEJO EN LA RECUPERACIÓN MOTORA Y SENSITIVA DE UNA LESIÓN DEL PLEXO BRAQUIAL: REPORTE DE CASO. Archivos de Neurociencias. [Internet]. 2023;; p. 6. Disponible en: <https://doi.org/10.31157/an.v28i4.449>
2. Quesada Brenes F. VALORACIÓN DEL DAÑO CORPORAL LESIÓN COMPLETA E IRREVERSIBLE DEL PLEXO BRAQUIAL. Scielo. [Internet]. 2016; 33(2). Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v33n2/2215-5287-mlcr-33-02-165.pdf>
3. Orozco J, García E, De Jesús I. Características frecuentes en lactantes con lesión de plexo braquial obstétrico en Medicina Física y Rehabilitación. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal. [Internet]. 2016;; p. 37. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/487/48749482006.pdf>
4. Maya G, Loyo L, Migoya A. Parálisis obstétrica del plexo braquial. Acta Pediatr. [Internet]. 2021;; p. 85. Disponible en <http://dx.doi.org/10.18233/APM42No2pp85-882223>
5. Ramírez Ramírez Y, Torrientes Fernández A, Pérez Pérez E, Zaldívar Bermúdez M. Rehabilitación física y ocupacional en la parálisis braquial obstétrica: Reporte de un caso con afectación del miembro superior derecho. Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación. [Internet]. 2021; 13(2): p. 1-14. Disponible en: <https://revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/582>
6. Fornés V, Del Pozo O, Nebot A, Strauch M, Carretero V, Monterde S. Efectos del feedback visual de la terapia del espejo sobre el dolor y la funcionalidad del miembro superior en el síndrome del túnel carpiano bilateral: ensayo clínico aleatorizado. Restorativ Neurology and Neuroscience [Internet]. 2018;; p. 1-9. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.ft.2018.02.003>
7. Vaquero G, Ramos A, Martínez C, Valero P, Nuñez Emaroad N, De las Heras S, et al. Parálisis braquial obstétrica: incidencia, seguimiento evolutivo y factores pronósticos. Revista de Neurología. [Internet]. 2017; 65(1): p. 19-25.

8. Grisotto L, Bustamante L, Colombo G, Maldonado C, Tello N, Torres F. Cirugía de obernlin en parálisis braquial obstétrica. Nota técnica. Revista Argentina de Neurocirugía. [Internet]. 2019;; p. 1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.59156/revista.v33i4.9>
9. Herrand Perdomo H, Mercedes Acosta S, Herrand Geraldino M, Belén M, Valenzuela L. Abordaje quirúrgico de las lesiones de plexo braquial en el departamento de Cirugía Plástica del Hospital Dr. Salvador B. Gautier, Santo Domingo, República Dominicana: estudio retrospectivo de 5 años. Scielo [Internet]. 2017; 43(1): p. S71-S75. Disponible en <http://dx.doi.org/10.4321/S0376-78922017000300012>
10. Amador Vergara E. Qué hacer en el trauma del plexo braquial. Conceptos actuales. Scielo. [Internet]. 2014; 30(3): p. 483-497. Disponible en <http://dx.doi.org/10.14482/sun.30.1.4309>
11. Palazzi S, Cáceres J. Lesiones del plexo braquial en el adulto. Parte 1 En. Buenos Aires: Revista Asociación de Ortopedia y Traumatología. [Internet]. 2024 p. 67-75. Disponible en: https://www.aaot.org.ar/revista/1993_2002/2000/2000_1/650111.pdf
12. Rodríguez C, García L, Shin A. Lesiones del plexo braquial en adultos. Parte 1: Anatomía, Examen y Evaluación. [Internet]. 2021;; p. 3. Disponible en: <https://doi.org/10.25214/28056272.1177>
13. Yilmaz V, Umay E, Tezel N, Gundogdu I. Momento de la rehabilitación en niños con parálisis obstétrica del plexo braquial del tronco superior. CrossMark. [Internet]. 2018. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00381-018-3790-1>
14. Madrid Echeverría DC, Morales A. Bienestar emocional de los padres de niños con lesión del plexo braquial obstétrica: un estudio transversal. Revista de Psicología Clínica con niños y adolescentes. [Internet]. 2023; 10(2). Disponible en <https://10.21134/rpcna.2023.10.2.4>
15. Muñoz Deletre P. TRATAMIENTO DE FISIOTERAPIA Y EJERCICIOS TERAPEUTICOS EN LA PARALISIS DEL PLEXO BRAQUIAL OBSTRETICO. Doménico Veneciano. [Internet]. 2015. Disponible en: <https://philes.es/wp->

content/uploads/2015/11/TRATAMIENTO-DE-FISIOTERAPIA-Y-EJERCICIOS-TERAPEUTICOS-EN-LA-PARALISIS-DEL-PLEXO-BRAQUIAL-OBSTRETICO.1.pdf

16. Aller D, Ariza L, De Gracia A, Domínguez K, Domínguez Y, García I, et al. Evaluación de las pruebas especiales de miembro superior en los futbolistas del equipo Parusia. *Revistas UMECIT*. [Internet]. 2023;(4): p. 279-280. Disponible en: <https://doi.org/10.37594/sc.v1i4.1274>
17. Vergara Amador M. Parálisis obstétrica del plexo braquial. Revisión del estado actual de la enfermedad. *Revi. Fac. Med.* [Internet]. 2014; 62(2): p. 255-263. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=576363529012>
18. García F, Cardenás A. Utilidad de la monitorización electrofisiológica transoperatoria en el abordaje de las lesiones de plexo braquial. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana*. [Internet]. 2017;; p. 1-18. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/S0376-78922017000400012>
19. Yeves Lite A, Zuñil Escobar C, Martínez Cepa C, Romay Barrero H, Ferri Morales A, Carrionorte RP. Terapias de espejo de realidad virtual y convencionales en la parálisis braquial obstétrica superior: un estudio aleatorizado Estudio piloto. *Pubmed*. [Internet]. 2020;; p. 1-22. Disponible en <http://doi:10.3390/jcm9093021>
20. Wittkopf PG, Jhonson M. Terapia del espejo: una posible intervención para el manejo del dolor. *Scielo*. [Internet]. 2017;; p. 1000-1005. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9282.63.11.1000>
21. Weber LM, Nilsen DM, Gillen G, Yoon J, Stein J. Terapia inmersiva con espejo de realidad virtual para la recuperación de las extremidades superiores después de un accidente cerebrovascular: un estudio piloto. *Pubmed*. [Internet]. 2019; 98(8): p. 783-788. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001190>
22. Castro Alzate S, Rojas Aguia K, Linares Murcia LV, Yanquén Castro , Reyes Villanueva V. Análisis bibliométrico: la terapia de espejo como estrategia de intervención desde la terapia ocupacional en el ámbito clínico. *Scielo*. [Internet]. 2015; 14(1): p. 63-74. Disponible en: <https://doi.org/10.12804/revsalud14.01.2016.06>

23. Cabusson Barde Y, Osinski T. Imaginería motora graduada. Elsevier. [Internet]. 2018; 39(2): p. 1-10. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1293-2965\(18\)89832-2](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(18)89832-2)
24. Ibrahim Sari H, Yigit S. ¿Es efectiva la terapia de espejo combinada con un protocolo de fisioterapia de rutina para niños con parálisis obstétrica del plexo braquial superior? Elsevier. [Internet]. 2023;: p. 1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jht.2022.10.008>
25. Estimulación transcraneal de corriente directa y terapia de espejo para el dolor neuropático después de una avulsión del plexo braquial: un estudio piloto controlado, aleatorizado y doble ciego. *rontiers in Neurology*. [Internet]. 2020; 11: p. 1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.568261>
26. Stuardo Domínguez L, Marín Vicuña V, Bemavente Pizarro A. Efectividad de Armeo®Spring Pediatric en niños con parálisis braquial obstétrica Narakas I. Ensayo clínico, controlado, aleatorio de grupos paralelos. *Rehabilitación Integral*. [Internet]. 2023; 16(2): p. 57-65. Disponible en: <https://doi.org/10.51230/ri.v16i2.81>
27. Efecto de la realidad virtual versus la fisioterapia convencional sobre la función de las extremidades superiores en niños con lesión obstétrica del plexo braquial. *Revista de interacciones musculoesqueléticas y neuronales*. [Internet]. 2017; 17(4): p. 319-326. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5749040/#:~:text=The%20virtual%20reality%20program%20is,with%20obstetric%20brachial%20plexus%20injury.>
28. Tuba E, Ayhan Kuru C, Harput G. Informe de caso sobre la experiencia de imágenes motoras graduadas en una lesión traumática del plexo braquial: el arte de moverse sin moverse. Elsevier. [Internet]. 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jht.2023.05.014>
29. Hereruela R. Plan de intervención fisioterápico en síndrome del túnel carpiano y síndrome de dolor regional complejo tipo I. A propósito de un caso. Zaragoza; [Internet]. 2017. Disponible en:
30. Tarakci E, Arman N, Tarakci D, Kasapcopur O. Entrenamiento basado en la rehabilitación de las extremidades superiores en niños y adolescentes con

discapacidades físicas: un ensayo controlado aleatorio. Elsevier. [Internet]. 2019;; p. 1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jht.2019.03.012>

7. ANEXOS

TABLA 1. ASOCIACIÓN DE LOS DISTINTOS GRUPOS MUSCULARES CLAVE Y ÁREAS SENSITIVAS CON SU TRONCO CORRESPONDIENTE

Tronco (raíces)	Motor			Área Sensitiva
	Acción	Nervio	Músculo	
Superior (C5 y C6)	Hombro: rotación externa y abducción	Supraescapular, axilar.	Supraespinoso + infraespinoso. Deltoides	Cara lateral del antebrazo (C5); cara lateral del antebrazo (C6); territorio
	Codo: flexión	Musculocutáneo	Bíceps braquial, braquial	mediano del pulgar e índice (C6)
Medio (C7)	Codo: extensión	Radial	Tríceps	Territorio
	Mano: extensión de los dedos	Radial	Extensor común de los dedos	mediano del dedo medio
Inferior (C8 y T1)	Mano: flexión de los dedos Musculatura intrínseca	Mediano; ulnar	Flexor profundo de los dedos; flexor superficial de los dedos; flexor largo del pulgar; interóseos.	Territorio ulnar (anular y meñique)

Nota: Ramas terminales del plexo braquial y su acción ⁽¹²⁾.

TABLA 2. CLASIFICACIONES DE SEDDON

Clasificación de Seddon		
Clase	Nombre	Descripción
I	Neuropraxia	Interrupción temporal de la conducción nerviosa sin pérdida de la continuidad axonal
II	Axonotmesis	Pérdida de continuidad axonal con relativa preservación del tejido conectivo nervioso
III	Neurotmesis	Separación total del nervio

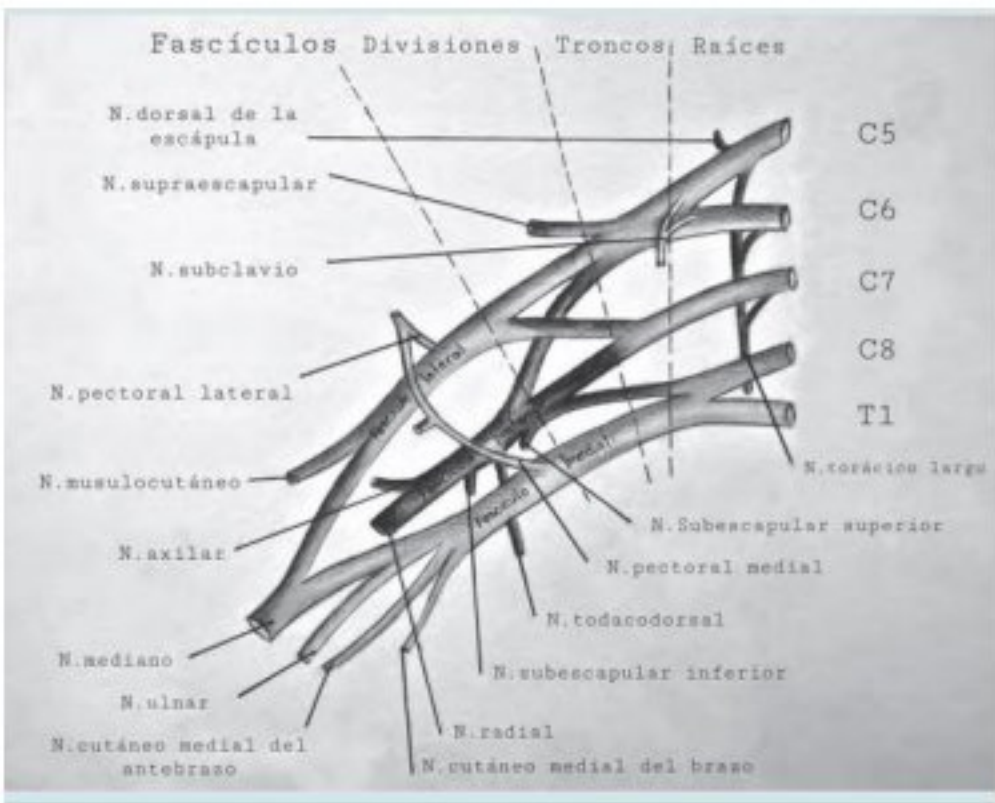
Nota: Seddon describió tres grupos de lesión nerviosa: neuropraxia, axonotmesis y neurotmesis ⁽¹²⁾.

TABLA 3. CLASIFICACIÓN DE SUNDERLAND

Clasificación de Sunderland		
Clasificación	Seddon contrapartida	Descripción
I	I	Igual que Seddon neuropraxia
II	II	Seddon axonotmesis, todo el tejido conectivo del nervio permanece intacto
III	II	Pérdida de continuidad axonal, las alteraciones del endoneuro. El perineuro y el epineuro permanece intactos
IV	II	Pérdida de continuidad axonal más alteración del endoneuro y perineuro. El epineuro permanece intacto
V	II	Alteración total del nervio

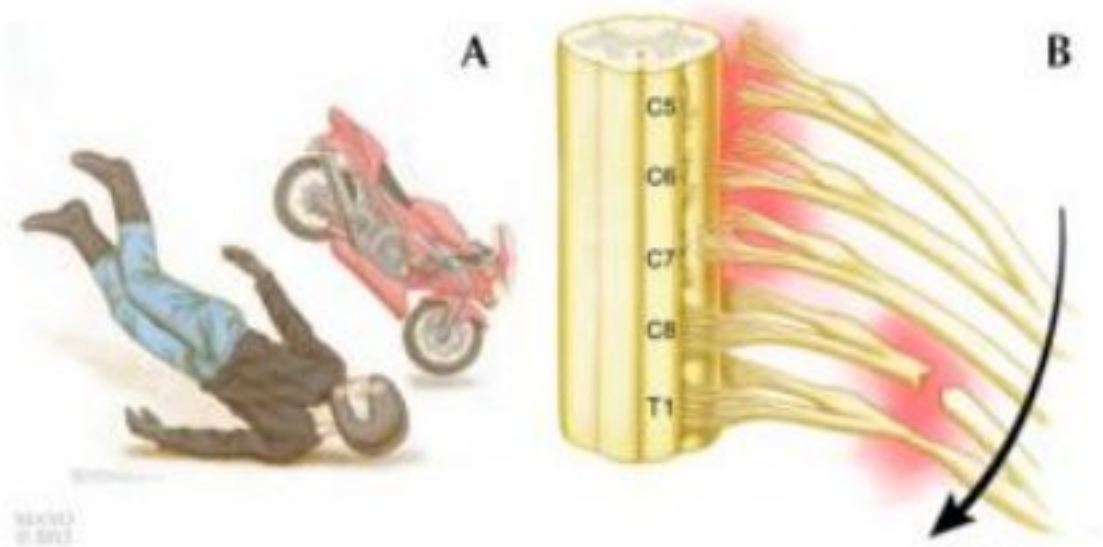
Nota: Sunderland y Seddon compartida ⁽¹²⁾.

Anexo 1. Anatomía del plexo braquial



Nota: Esquema del plexo braquial Disponible en ⁽⁴⁾.

Anexo 2. Mecanismo de lesión del plexo braquial



Nota: a) Accidentes de tránsito; b) Avulsión rotura de raíces Disponible en ⁽¹³⁾.

Anexo 3. Alteraciones secundarias en el plexo braquial



Nota: Acortamiento de la extremidad, deformidad del hombro Disponible en ⁽¹⁷⁾.

Anexo 4. Tratamiento fisioterapéutico en la parálisis braquial obstétrica

Rehabilitación física	Terapia ocupacional
- Masajes en paravertebrales, en el MSD. Se incidió en el biceps braquial, trapecio, infraespinoso, redondo mayor, redondo menor y pectoral mayor. - Estiramientos en el biceps braquial del MSD y el trapecio. - Ejercicios pendulares de Coldman. - Ejercicios propioceptivos. - Primer paso combinado con rotación externa de los brazos.	- Realizar ejercicios de flexión y de pronación supino con el MSD. - Utilizar piezas y objetos de diferentes pesos y realizar el traslado de estos hasta posiciones elevadas. - Realizar actividades de encaje de piezas de tamaños diversos (conos, pirámides, duetos, etcétera), así como el ensarte de cuentas grandes.

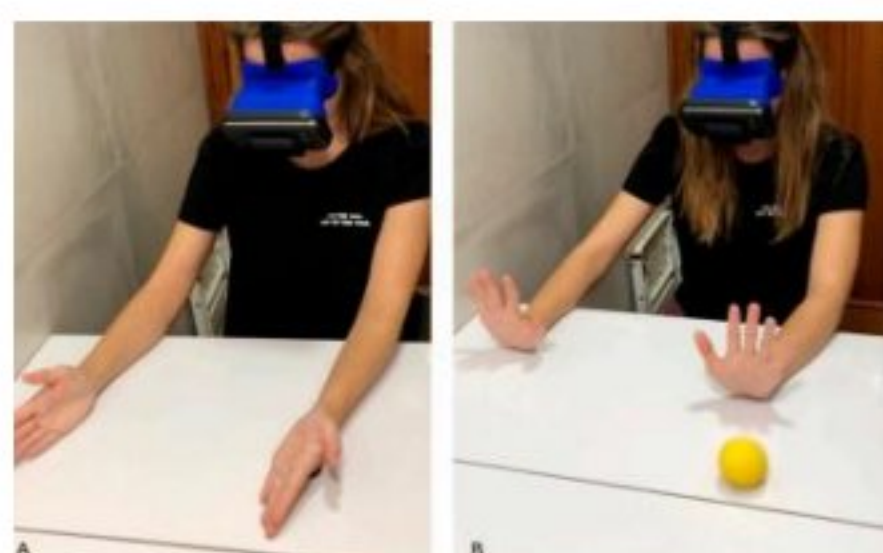
Nota: Objetivos de tratamiento de terapia física y ocupacional en PBO Disponible en ⁽⁵⁾.

Anexo 5. Terapia de Espejo



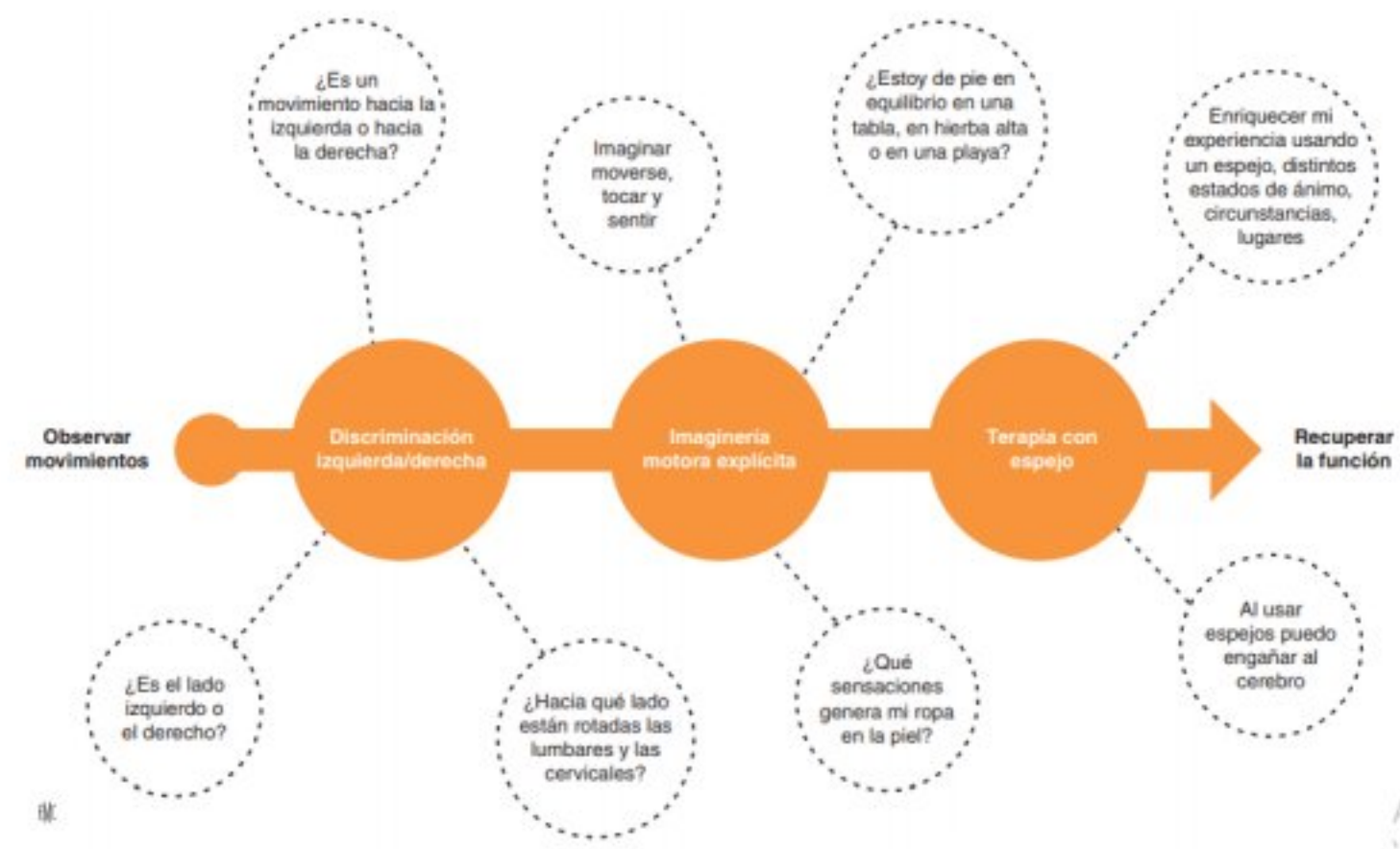
Nota: Ejecución del movimiento con Terapia de espejo Disponible en ⁽¹⁹⁾.

Anexo 6. Realidad virtual en parálisis braquial obstétrica



Nota: Realidad virtual del miembro afectado Disponible en ⁽¹⁹⁾.

Anexo 7. Procesos de Imaginería motora graduada



Nota: Representación de la progresión secuencial de los elementos de imaginación motora graduada Disponible en ⁽²³⁾.

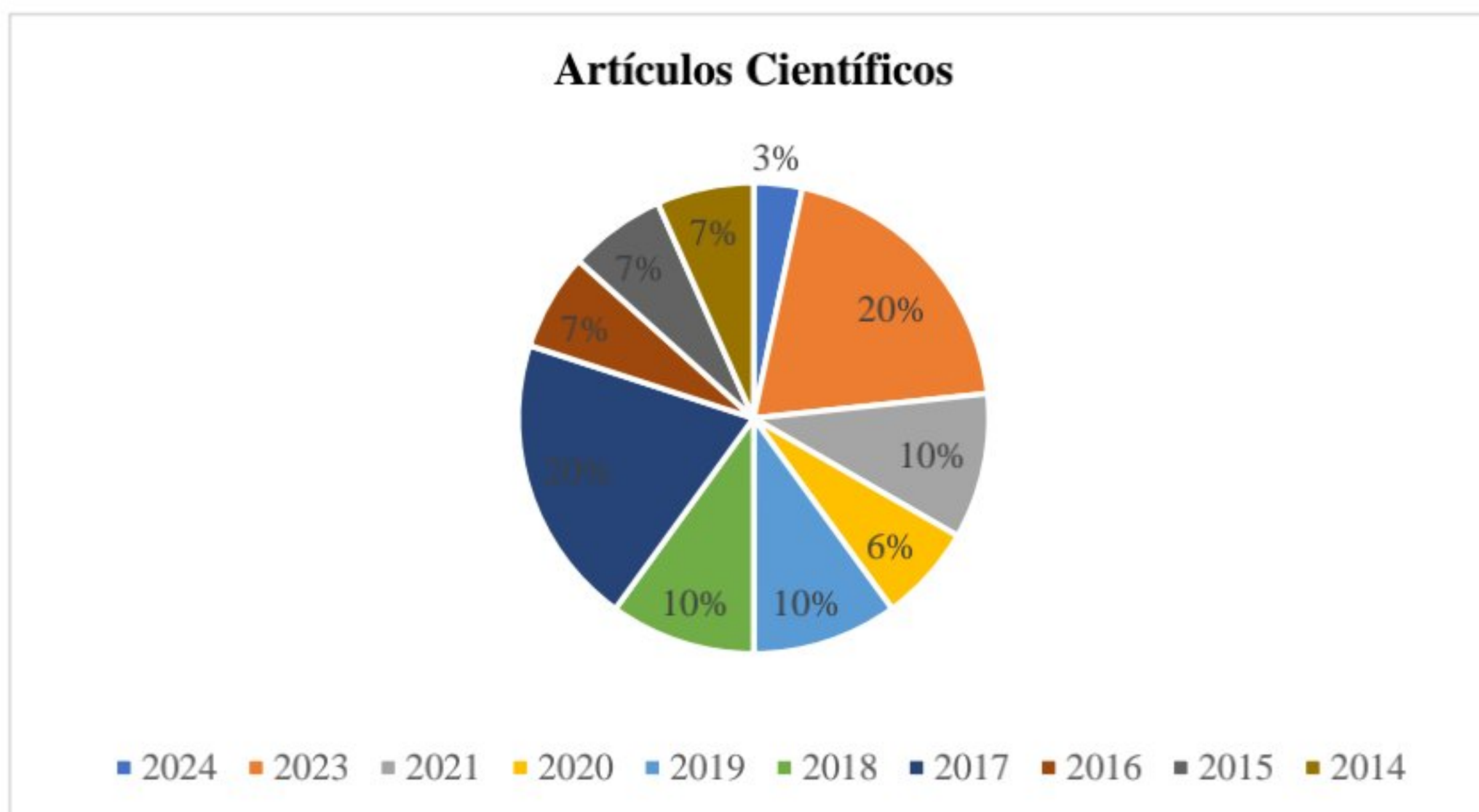


GRÁFICO 1. ANÁLISIS DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS SEGÚN EL AÑO DE PUBLICACIÓN

Interpretación: De los 30 artículos científicos utilizados que cumplieron el criterio de selección publicados dentro del periodo 2014-2024. En el año 2024 con el 3%, 2023 y 2017 con el 20%; el 10% al año 2021, 2019 y 2018; el 7 % los años 2016, 2015 y 2014 y el 6% al año 2020

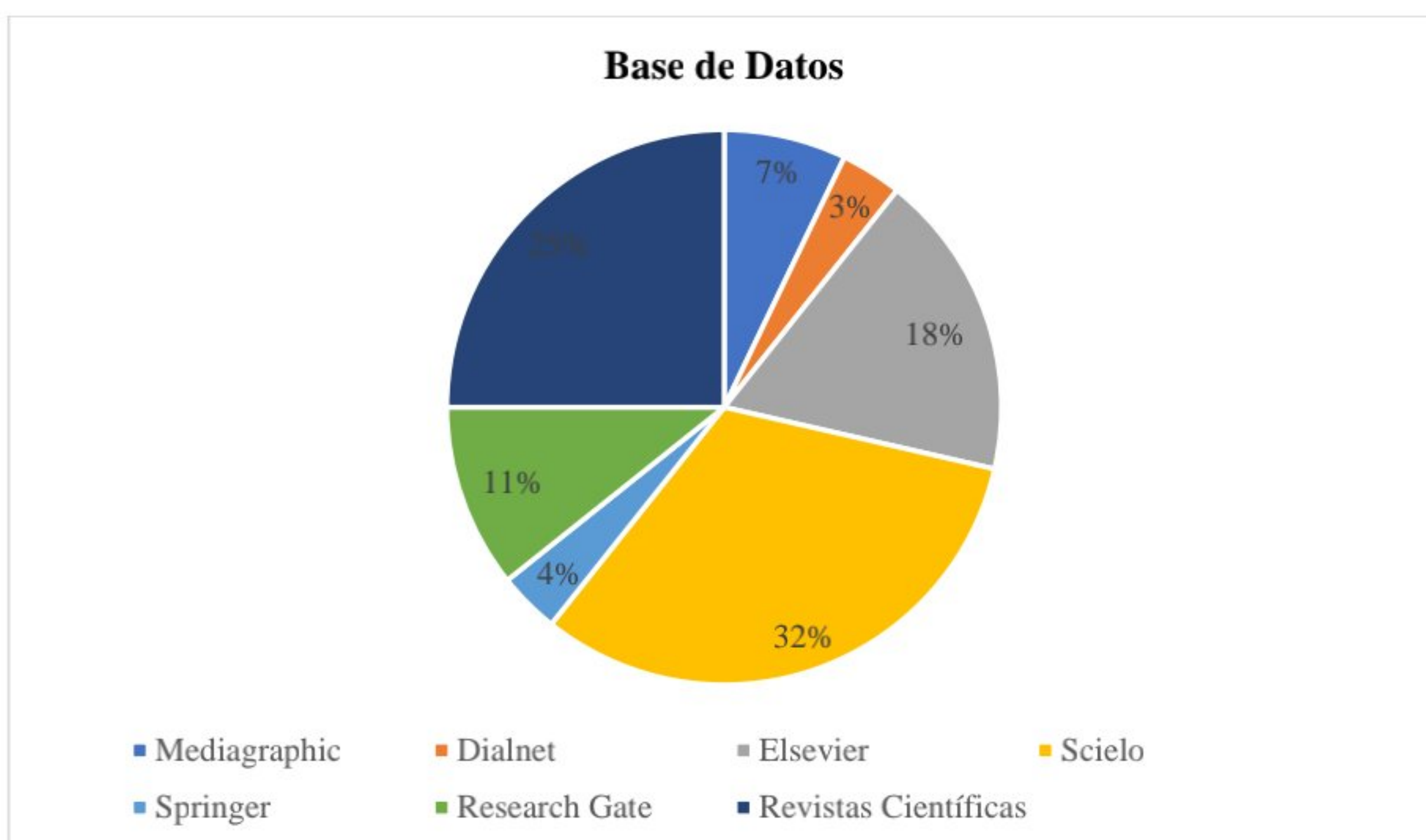


GRÁFICO 2. ANÁLISIS DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS SEGÚN LA BASE DE DATOS

Interpretación: En los 30 artículos seleccionados, el 32% muestra que Scielo fue la mayor proporción de búsqueda, con el 25% las revistas científicas, con el 18% a Elsevier; el 11% a Research Gate; 7% en Medigraphic; 4% a Springer y 3% a Dialnet

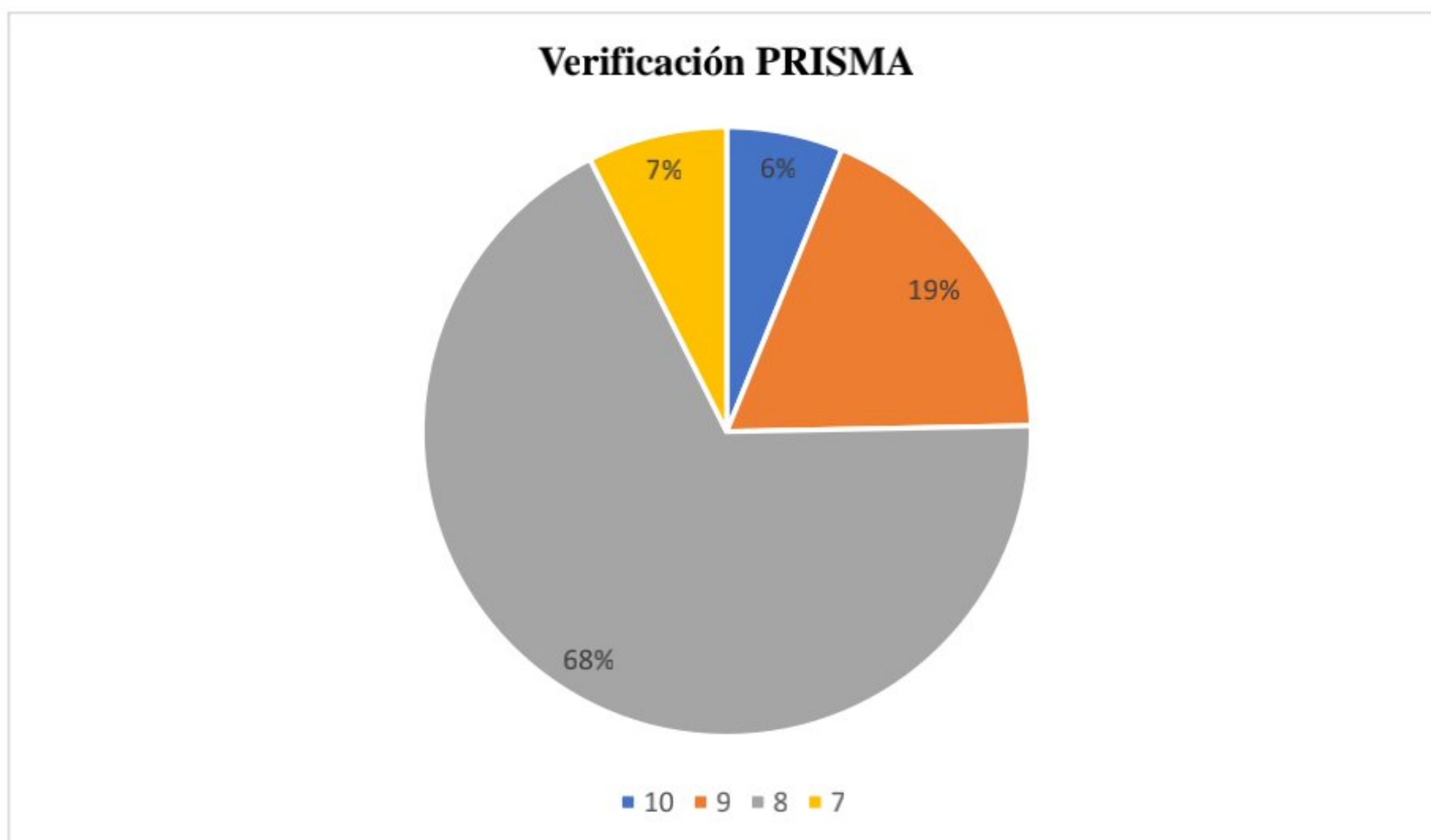


GRÁFICO 3. ARTÍCULOS CIENTÍFICOS VALORADOS EN LA LISTA DE VERIFICACIÓN PRISMA

Interpretación: Los 23 artículos incluidos en el proyecto de investigación fueron valorados con PRISMA, debiendo obtener una puntuación de 7; se identificaron que el 10 obtuvo un 6%, 9 con el 19%, 8 con el 68% y 7 con el 7%.

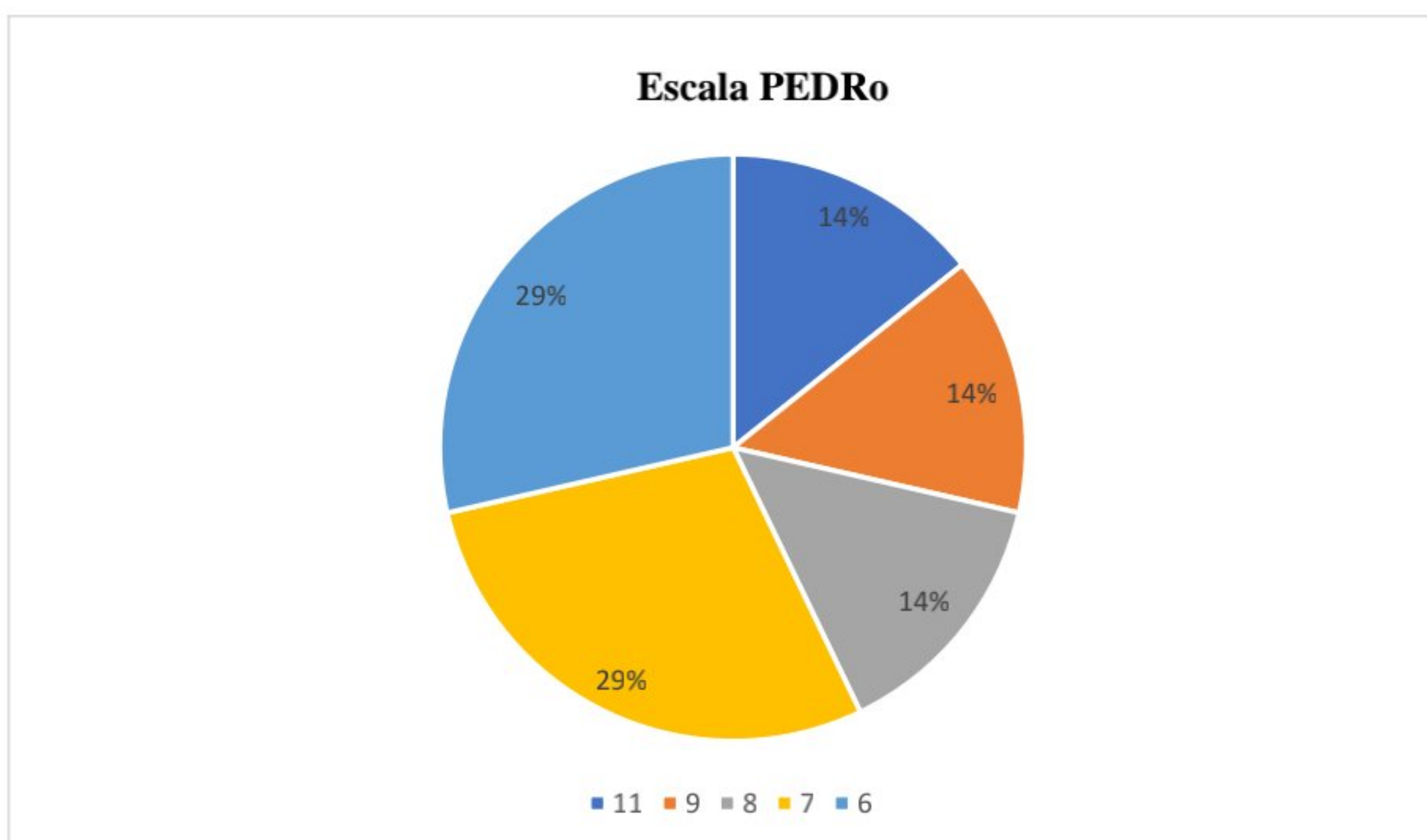


GRÁFICO 4. ANÁLISIS DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS VALORADOS EN LA ESCALA METODOLÓGICA PEDRO

Interpretación: Los 7 ensayos clínicos aleatorizados, incluidos en el trabajo de investigación, fueron valorados con PEDro, debiendo tener una puntuación mayor o igual a 6, se identificaron una puntuación de 11, 9 y 8 al 14%, puntuaciones de 7 y 6 al 29%.