



**RIDUNAJ**  
Repositorio Institucional  
Digital UNAJ



Tesinas de Grado

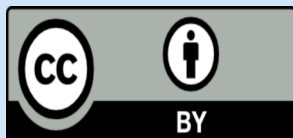
Díaz, Ana Laura y Ferrero, Florencia Carolina

El método Bobath como parte del tratamiento kinésico en deportistas paralímpicos con espasticidad que compiten en la disciplina de lanzamiento de boccia

*Instituto de Ciencias de la Salud*

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y  
Fisiatría*

2025



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.  
Atribución 4.0  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Díaz, A. L. y Ferrero, F. C. (2025). *El método Bobath como parte del tratamiento kinésico en deportistas paralímpicos con espasticidad que compiten en la disciplina de lanzamiento de boccia* [Tesis de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche]. <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3447>



PLAN DE TESINA

presentado para solicitar su inscripción  
en el marco normativo vigente de la carrera de  
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

Título:

**“El método Bobath como parte del tratamiento kinésico en deportistas paralímpicos con espasticidad que compiten en la disciplina de lanzamiento de boccia”**

Autoras:

Díaz, Ana Laura. Legajo 35751

Ferrero, Florencia Carolina. Legajo 16677

Director/a:

Lic. D´Andrea Paola

Fecha de Presentación:

30/04/2024

Firma de las autoras

ANA LAURA DIAZ  
FERRERO, FLORENCIA CAROLINA

## Abreviaturas

- ACV – Accidente Cerebrovascular
- AVD – Actividades de la Vida Diaria
- AS – Escala de Ashworth
- BC – Boccia Classification (Clasificación funcional de boccia)
- BISFed – Boccia International Sport Federation
- CDPD - Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad
- CIDDM - Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidad y Minusvalía
- CIF – Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud
- CP-ISRA – Asociación Internacional de Deportes y Recreación para personas con Parálisis Cerebral
- COPAR - Comité Paralímpico Argentino
- EM – Esclerosis Múltiple
- EMA – Escala Modificada de Ashworth
- EMT - Escala Modificada de Tardieu
- GABA – Gamma-aminobutírico
- IPC - Comité Paralímpico Internacional
- ITB – Infusión Intratecal de Baclofeno
- OMS – Organización Mundial de la Salud
- OPS – Organización Panamericana de la Salud
- PC – Parálisis Cerebral
- PEDI – Inventario de Evaluación Pediátrica de Discapacidad
- PSFS - Escala de Penn
- SCATS – Escala de SCATS

- SNC – Sistema Nervioso Central
- SNP – Sistema Nervioso Periférico
- TEC – Traumatismo Encéfalo-Craneano
- TENS – Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea
- TND – Tratamiento del Neurodesarrollo
- TRM - Traumatismo Raquimedular
- TS - Escala de Tardieu
- TSS - Training Stress Score

## Índice

<b>I.</b>	<b>Introducción</b> .....	6
<b>II.</b>	<b>Objetivos</b> .....	8
II. 1.	General.....	8
II. 2.	Específicos .....	8
<b>III.</b>	<b>Justificación de la propuesta</b> .....	9
<b>IV.</b>	<b>Marco teórico</b> .....	9
IV. 1.	El concepto de la espasticidad .....	9
IV. 1. A.	Definición.....	9
IV. 1. B.	Epidemiología .....	10
IV. 1. C.	Etiología.....	12
IV. 1. D.	Fisiopatología .....	13
IV. 1. E.	Clasificación .....	15
IV. 1. F.	Evaluación clínica.....	17
IV. 1. G.	Escalas diagnósticas.....	17
IV. 1. H.	Manifestaciones clínicas .....	21
IV. 1. I.	Evolución.....	22
IV. 1. J.	Tratamiento de la espasticidad.....	23
IV. 2.	El deporte adaptado y la boccia Paralímpica .....	25
IV. 2. A.	Discapacidad y deporte.....	25
IV. 2. B.	Lanzamiento de boccia en el deporte adaptado .....	28
IV. 2. C.	Reglamento de Boccia .....	28
IV. 3.	Impacto de la Espasticidad en el ámbito deportivo .....	34
IV. 3. A.	Limitaciones de la espasticidad en el lanzamiento de boccia.....	34
IV. 3. B.	Adaptaciones para optimizar la precisión del lanzamiento.....	35
<b>V.</b>	<b>Método Bobath como tratamiento de la espasticidad</b> .....	39
V.1.	Aplicación del método Bobath en el tratamiento de la espasticidad en deportistas paralímpicos .....	40
V. 2.	Principios fundamentales del método Bobath .....	40
<b>VI.</b>	<b>Estrategia metodológica</b> .....	47
VI.1.	Criterios de Inclusión .....	47
VI.2.	Criterios de Exclusión.....	48
<b>VII.</b>	<b>Contexto de análisis</b> .....	48

<b>VIII.</b>	<b>Resultados</b> .....	54
<b>IX.</b>	<b>Conclusión</b> .....	54
<b>X.</b>	<b>Referencias bibliográficas</b> .....	56

## I. Introducción

La importancia de analizar el vínculo que existe entre deporte, discapacidad y kinesiología nos da la pauta de poder visualizar las diversas aristas que lo componen y de su transformación con el paso del tiempo. Es a través de esta relación lo que nos va a permitir sumergirnos en el deporte adaptado específicamente del lanzamiento de boccia y de quienes lo practican.<sup>(1)</sup>

Como introducción al tema, comenzamos con la definición de discapacidad emitida por la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) publicada en 2005 y que describe al término “discapacidad” como un fenómeno multidimensional, resultado de la interacción de las personas con su entorno físico y social.<sup>(2)(1)</sup>

En consonancia con el objeto de estudio de la kinesiología, se podría señalar la necesaria articulación e intervención para que estas/os deportistas puedan superar las limitaciones producidas en este caso por la espasticidad, ya que les representa un obstáculo que puede afectar de manera negativa su rendimiento, principalmente a la hora de la competencia.<sup>(3)</sup>

Avanzando con la relación mencionada anteriormente, continuaremos con el deporte adaptado o para-deporte. Este surge ante la necesidad de hallar una manera de reinsertar y a la vez de realizar una práctica deportiva para aquellos jóvenes que participaron en la Segunda Guerra Mundial y que posteriormente se encontraban en un proceso de rehabilitación.<sup>(4)</sup>

Asimismo, busca incluir a personas con distintas capacidades físicas y es una modalidad deportiva que se adapta a las necesidades específicas de cada persona o equipo, modificando las reglas o creando estructuras propias para lograr su ejecución.<sup>(2)</sup>

Cabe mencionar, que el deporte paralímpico surge como propuesta de inclusión para que estas/os deportistas puedan desarrollar sus habilidades y prácticas deportivas en un ámbito de competición. Y a su vez utilizarlo como medio de difusión y participación.<sup>(5)</sup>

Los deportes más conocidos y convencionales fueron adaptados para ajustarse a lo mencionado anteriormente, en este sentido, el lanzamiento de boccia o bocha como también se conoce, fue uno de ellos.<sup>(2)</sup>

Este deporte es un juego en el que se combinan una serie de habilidades, y puede jugarse de manera individual o en pareja sobre un campo rectangular. Las y los jugadores tratan de lanzar sus bolas lo más cerca posible de la pelota blanca e intentan, a su vez, alejar las de sus rivales.<sup>(6)</sup>

Por otra parte, se caracteriza por ser un ejercicio continuo, de tensión y precisión. Es practicado por personas que utilizan silla de ruedas y presentan parálisis cerebral (PC), lesión cerebral o discapacidad física severa. Dependiendo del tipo de discapacidad se clasifican en distintas clases (BC1 a BC4).<sup>(7)</sup>

La espasticidad es una condición que afecta significativamente a estas/os deportistas, ya que es un signo característico de PC lo que provoca una limitación a la hora de realizar movimientos de precisión o el propio lanzamiento. Se define como una hiperactividad del arco reflejo miotático, consecuencia de una lesión del haz piramidal sea cual sea la topografía (corteza cerebral, cápsula interna, tronco del encéfalo o médula espinal).<sup>(8)</sup> Forma parte de los componentes del denominado Síndrome Piramidal al que se asocian parálisis y pérdida de la selectividad del movimiento.<sup>(9)(10)</sup>

La kinesiología y fisioterapia cumplen un rol muy importante en deportistas que presentan espasticidad, es fundamental tener en cuenta que la rehabilitación en estos pacientes se refiere a un abordaje terapéutico donde se encontrarán distintos tipos de tratamientos, entre ellos movilizaciones, entrenamiento de la fuerza, estiramientos, electroestimulación, técnicas específicas (método Bobath), crioterapia, entre otros.<sup>(10)</sup> La posibilidad de un tratamiento precoz y más preciso conlleva a que la fisioterapia sea la primera línea de tratamiento durante el desarrollo de la espasticidad. Además, permite alcanzar objetivos previamente definidos con las y los pacientes.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las alteraciones neurológicas son aquellas enfermedades que afectan el sistema nervioso central (SNC) y al sistema nervioso central periférico (SNP), lo que incluye el cerebro, la médula espinal, los nervios craneales y periféricos, así como la placa neuromuscular y los músculos.<sup>(11)</sup>

Es relevante abordar las alteraciones neurológicas de manera eficiente para lograr una detección temprana y junto al tratamiento integral, minimizar el impacto en la funcionalidad y calidad de vida de las y los pacientes. Con ello, se busca evitar mayores problemas

relacionados con la discapacidad, y promover mejores resultados en el tratamiento y la rehabilitación neurológica.<sup>(12)</sup>

Una de las técnicas que se aplican en la fisioterapia es el método Bobath. Este se define en la actualidad, como un enfoque de resolución de problemas para la evaluación y el tratamiento de los trastornos de función, movimiento y control postural debido a una lesión del SNC.<sup>(13)</sup> El tratamiento terapéutico pone énfasis en la normalización del tono y la facilitación del movimiento automático y voluntario a través del manejo específico de puntos clave.<sup>(14) (8)</sup>

Este análisis no solo tiene la intención de mejorar el rendimiento de las y los atletas paralímpicos en el lanzamiento de boccia mediante el método Bobath, sino también la de promover la importancia del trabajo previo a la competición que, sirva como pieza fundamental para la precisión a la hora de competir.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente surge el siguiente interrogante: *¿Cómo influye el método Bobath en el período precompetitivo en deportistas paralímpicos de lanzamiento de boccia para el tratamiento de la espasticidad?*

## **II. Objetivos**

### **II. 1. General**

El objetivo general de esta investigación es analizar los beneficios terapéuticos del método Bobath como parte de tratamiento kinésico en pacientes con diagnóstico de espasticidad que realizan lanzamiento de bochas paralímpicos.

### **II. 2. Específicos**

- Describir las principales características clínicas, epidemiológicas y de tratamiento de la espasticidad.
- Definir los aspectos clave del deporte adaptado de boccias, incluyendo clasificación funcional, adaptaciones, y técnicas de lanzamiento.
- Identificar las limitaciones que la espasticidad impone en el rendimiento de las/os deportistas en el lanzamiento de boccias paralímpicas.
- Analizar las adaptaciones que se pueden utilizar para mejorar la precisión del lanzamiento.

- Describir el método Bobath para abordar la espasticidad en dichos deportistas.

### **III. Justificación de la propuesta**

El enfoque de esta investigación se centra en el análisis del método Bobath como estrategia kinésica para potenciar el rendimiento deportivo de estas/os atletas. Sus funciones y beneficios serán analizadas para comprobar que al aplicarlas en la fase precompetitiva son de gran utilidad para generar precisión en el lanzamiento.

Por estos motivos, puede plantearse como abordaje integral con el objetivo de conseguir mejores resultados en las y los deportistas paralímpicos durante la competición.

### **IV. Marco teórico**

#### **IV. 1. El concepto de la espasticidad**

##### **IV. 1. A. Definición**

Si bien existen diversas definiciones, una de las más destacadas en la bibliografía revisada es la que se encuentra en el artículo de Lance JW titulado: 'What is spasticity?', publicado en The Lancet en 1990.<sup>(15)</sup> Este concepto, elaborado en colaboración con los participantes de un taller internacional en años anteriores, se define como un trastorno motor caracterizado por un aumento dependiente de la velocidad en el reflejo de estiramiento muscular, también llamado miotático, como movimientos exagerados en los mismos, que se acompaña de hiperreflexia e hipertonía, debido a la hiperexcitabilidad neuronal, y es uno de los signos del síndrome de la neurona motora superior.<sup>(8) (17)</sup>

Actualmente, esta definición ha evolucionado para concebir la espasticidad como un trastorno del control sensorial y motor desordenado, que además tiene en cuenta las propiedades viscoelásticas de los tejidos blandos en la rigidez de las extremidades. Se manifiesta como una activación involuntaria, intermitente y sostenida de los músculos que impacta en la movilidad y funcionalidad del paciente.<sup>(17) (18)</sup>

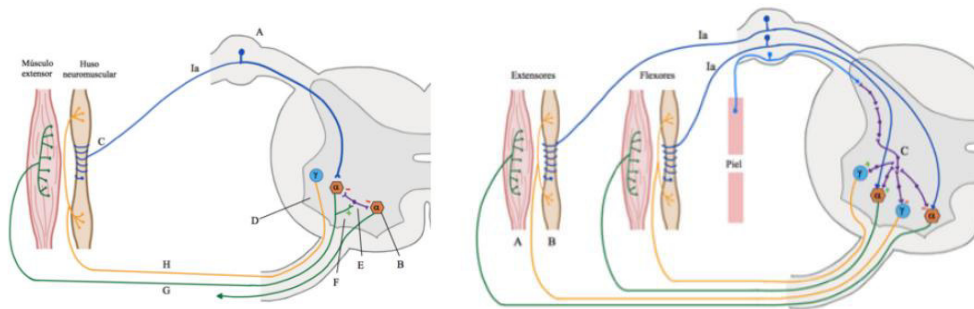


Figura 1 A) Reflejo miotático. A: ganglio de la raíz dorsal. B: Motoneurona  $\alpha$  extensora de un músculo sinérgico. C: Terminación primaria. D: Asta anterior de la médula espinal. E: Interneurona de Renshaw. F: Rama colateral recurrente. G: Fibra  $\alpha$ . H: Fibra  $\gamma$ . +: sinapsis colinérgica. -: sinapsis gabaérgica. El receptor del reflejo monosináptico es la terminación primaria, la cual es sensible al estiramiento. Ese estímulo percibido es transmitido a la médula a través de fibras Ia de conducción rápida. Entran en contacto con la motoneurona  $\alpha$  correspondiente con el músculo estimulado. La motoneurona  $\gamma$  inerva la parte contráctil del huso neuromuscular convirtiéndose en un mecanismo de control periférico del reflejo monosináptico. B) Reflejo polisináptico. A: Músculo. B: Huso neuromuscular. C: Interneuronas. El reflejo polisináptico nociceptivo inhibe las motoneuronas  $\alpha$  y  $\gamma$  de los músculos extensores y excita los músculos flexores antagonistas responsables del reflejo en flexión.<sup>(17)</sup>

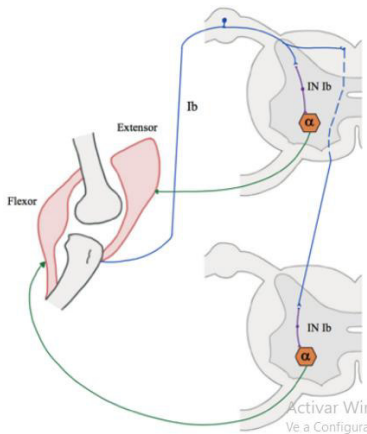


Figura 2. Circuito de inhibición Ib Las fibras Ib contactan las interneuronas Ib (IN Ib) inhibitorias (en A) o excitadoras (en B). Las primeras modulan la actividad de la motoneurona  $\alpha$  del músculo de donde proviene la fibra y del músculo agonista. Las segundas modulan la actividad de las motoneuronas  $\alpha$  que inervan los músculos antagonistas.<sup>(17)</sup>

#### IV. 1. B. Epidemiología

Según la OPS (Organización Panamericana de la Salud) la epidemiología es el estudio de la frecuencia y distribución de los eventos de salud y de sus determinantes en las poblaciones humanas, y la aplicación de este estudio en la prevención y control de los problemas de salud.<sup>(19)</sup>

Es el campo fundamental dentro de la salud pública que se ocupa del estudio de las causas, incidencia y comportamiento característico de las enfermedades que afectan a las

poblaciones humanas. Por ello es muy relevante el análisis de la prevalencia de la espasticidad porque nos va a permitir comprender su impacto social y global.<sup>(15)</sup> Además, este análisis nos lleva a considerar los aspectos más amplios que atraviesan a la persona con espasticidad, como así también a su entorno familiar y quienes acompañan de manera profesional.<sup>(20)</sup>

Esta información nos permite comprender su alcance en términos de salud pública y la potencial demanda de recursos necesarios para abordarla. Sin embargo, existen dos factores a considerar. Por un lado, no existen datos concretos de prevalencia en cuanto a la espasticidad aisladamente, ya que no es un fenómeno constante y no siempre constituye en sí un problema que requiera tratamiento. Por otro lado, es importante tener en cuenta que la espasticidad, al ser un signo clínico multicausal, estará íntimamente relacionada con las patologías subyacentes que describiremos más adelante.<sup>(20) (21)</sup>

Por lo tanto, para poder comprender este aspecto se analizaron dos artículos publicados en 2020 con el objetivo de identificar similitudes y disparidades entre Colombia y España mediante diversos indicadores.<sup>(17) (8)</sup>

Los mismos arrojan los siguientes datos:

PATOLOGÍA	COLOMBIA	ESPAÑA
ACV	35 %	38 - 40 %
PC	90 %	72 - 91 %
TEC	50%	63,4 %
TRM	40 - 80 %	40 - 78% %
EM	37 - 78 %	80 %
	*Tanto población adulta como pediátrica	

Tabla I. Aproximación a la epidemiología de la espasticidad en función de su etiología entre Colombia y España. Accidente cerebro vascular (ACV), traumatismo encéfalo craneano (TEC), traumatismo raquimedular (TRM), esclerosis múltiple (EM) <sup>(17) (8) (15)</sup>

Con respecto a los datos de prevalencia en Argentina, no se disponen de estadísticas nacionales específicas sobre espasticidad en la misma. Según la autora Drault Boedo et. al (2019), con una muestra de 236 sujetos con ACV el 69,32 % de la muestra presenta espasticidad.<sup>(22)</sup> Mientras que el artículo publicado en 2021 por Carnero Contentti et al. arrojó como resultado que de 281 pacientes con EM, el 25,98 % presentó espasticidad.<sup>(23)</sup> En cuanto a la PC, el protocolo de investigación desarrollado por la autora Ruiz Bunner et al. (2023), en Argentina no existe un sistema de vigilancia sobre la epidemiología de la PC, por esta razón, esta investigación plantea la necesidad de generar un registro argentino.<sup>(21)</sup>

(15)

#### **IV. 1. C. Etiología**

La espasticidad es una de las secuelas neurológicas más comunes, y se manifiesta como un aumento anormal en la rigidez muscular lo que dificulta el estiramiento el cual es provocado por una alteración en el funcionamiento de la vía piramidal, localizada en el SNC.<sup>(24) (25)</sup>

Para tener una comprensión más profunda, podemos mencionar que la espasticidad puede originarse por una variedad de factores o enfermedades en áreas del SNC, como la corteza cerebral, el tronco del encéfalo o la médula espinal. Esto significa que la espasticidad tiene una amplia gama de etiologías.<sup>(25)</sup>

Entonces, resulta fundamental determinar si el origen de la espasticidad se debe a una afección cerebral, si es generalizada o localizada, o si se debe a una lesión en la médula espinal. Dentro de las lesiones generalizadas, se encuentran anoxia (falta de oxígeno), encefalopatías tóxicas o metabólicas (daños cerebrales causados por sustancias tóxicas o alteraciones metabólicas), mientras que en las lesiones localizadas se pueden implicar tumores, abscesos, quistes, malformaciones arteriovenosas, hemorragias o traumatismos. Por otro lado, en el caso de una lesión o enfermedad de la médula espinal puede deberse a un traumatismo directo, por un proceso inflamatorio o desmielinizante, trastornos degenerativos o compresión, o como la que es ocasionada por tumores o quistes.<sup>(25) (26)</sup>

Ahora bien, se pueden identificar posibles causas de estas lesiones que van desde PC, traumatismos cerebrales, accidentes cerebrovasculares y EM, hasta lesiones traumáticas o enfermedades que afecten la médula espinal, como se describió en el apartado anterior sobre epidemiología.<sup>(27)</sup>

En el caso de niñas y niños, es importante mencionar que la PC es la patología que presenta con más frecuencia espasticidad. Las causas más frecuentes de esta patología son partos prolongados durante la segunda etapa, sufrimiento fetal, prematuridad, degeneración quística cerebral, encefalomalacia periventricular y anomalías corticales, como la porencefalia o malformaciones congénitas de las circunvoluciones como la micropoligiria.<sup>(28)</sup> Por consiguiente, es importante tener en cuenta que las lesiones que afectan a un cerebro en desarrollo pueden ocasionar distintos problemas. En otras palabras, las lesiones del sistema nervioso varían según el estado de maduración del sistema.<sup>(29)</sup>

Por otra parte, las causas principales de la espasticidad en adultos son el daño cerebral adquirido, resultado de traumatismos craneoencefálicos o accidentes cerebrovasculares, y las lesiones medulares.<sup>(27)</sup>

#### **IV. 1. D. Fisiopatología**

El tono muscular se puede definir como la constante actividad muscular que se necesita para el mantenimiento de la actitud básica del cuerpo.<sup>(27)</sup> Las fibras musculares están conformadas por sensores, también conocidos husos musculares, receptores encargados de responder a las variaciones del estiramiento muscular. Estos envían señales inhibitorias a las neuronas motoras situadas en el asta anterior de la médula, lo cual produce una respuesta eferente para mantener el grado de contracción necesario.<sup>(15)</sup>

En este sentido, la espasticidad, al ser un trastorno del reflejo miotático de estiramiento, es una condición compleja que resulta de la interacción entre factores neurales y cambios en las propiedades musculoesqueléticas como resultado de alteraciones en la transmisión de los reflejos espinales.<sup>(15)</sup>

Podemos señalar que existen dos mecanismos que, al alterarse, provocan un cambio en la fisiología neuromuscular. El primero se refiere a **mecanismos espinales de procesamiento intraespinal anormal**, que se manifiesta por dos causas.<sup>(18)</sup>

En primera instancia, ocurre un incremento de las entradas sensoriales a la médula espinal. Esto se puede dar cuando al ocurrir una lesión medular se genera una interrupción de los impulsos descendentes. Como resultado las motoneuronas espinales activan corrientes dependientes de voltaje por un desequilibrio de calcio y sodio. Dando lugar a que se

desarrollen potenciales de meseta o descargas espontáneas en respuesta a un impulso, alterando así la capacidad de respuesta al estiramiento pasivo.<sup>(18)</sup>

La segunda causa se debe a las alteraciones que se dan en los circuitos de los reflejos interneuronales. En situaciones normales, el reflejo de estiramiento se produce cuando al estirar un músculo de manera pasiva provoca la estimulación de los husos musculares, transmitiendo una señal por las fibras aferentes llegando hasta las  $\alpha$ - motoneuronas situadas en el asta anterior de la médula espinal. Desde allí los impulsos viajan a través de las fibras eferentes la (conducción rápida) generando una contracción muscular inmediata, corta e involuntaria en reacción a este estiramiento.<sup>(25)</sup> A su vez, este reflejo es inhibido por el tracto retículoespinal dorsal a través de circuitos de reflejos inhibitorios pre y postsinápticos en la médula espinal.<sup>(30)</sup> Dentro de estos circuitos, se puede mencionar:

- a) **Inhibición recíproca Ia:** es un mecanismo neurofisiológico en el cual las fibras aferentes sensoriales Ia (agonistas) estimulan las interneuronas inhibitorias las cuales actúan sobre las motoneuronas de los músculos antagonistas que serán las encargadas de impedir que se produzca el reflejo de estiramiento en estos. El resultado de ello serán movimientos coordinados.<sup>(15)</sup>
- b) **Inhibición Ib:** es un mecanismo neurofisiológico en el cual las fibras Ib envían señales inhibitorias a las motoneuronas del mismo músculo e impulsos excitatorios a la musculatura antagonista.<sup>(25)</sup> Tiene como resultado el reflejo miotático inverso, que es la respuesta en la que el músculo agonista se inhibe y se relaja, mientras que el antagonista se contrae. El resultado será la integridad y el equilibrio muscular durante el movimiento y las cargas externas, generando una respuesta coordinada y adaptativa ante diferentes situaciones.<sup>(15)</sup>
- c) **Inhibición recurrente:** es mediada por las células Renshaw que se encuentran en el asta ventral de la médula y que reciben impulsos a través de un circuito colateral de los axones motores. Consiguiendo de esta manera una disminución en la liberación de neurotransmisores entre la sinapsis de las interneuronas Ia y las  $\alpha$ -motoneuronas. Como resultado, contribuye a la regulación de la coordinación y precisión de los movimientos.<sup>(17) (8) (25)</sup>

Por otra parte, otros circuitos inhiben el reflejo de forma presináptica, al actuar sobre las fibras axo-axónicas gabaérgicas que liberan gamma-aminobutírico (GABA). Esto disminuye

la liberación de neurotransmisores en la sinapsis entre las interneuronas la y las alfa-motoneuronas.<sup>(18) (31) (17)</sup>

En conclusión, la alteración de estos sistemas inhibitorios se asocia con la hiperexcitabilidad neuronal que se observa en la espasticidad.<sup>(18)</sup>

El segundo ***mecanismo supraespinal y suprasegmentario*** se refiere a que la espasticidad también puede producirse a raíz de un daño en estas estructuras como por ejemplo lesiones cerebrales o en la médula espinal.<sup>(18)</sup>

Los reflejos de estiramientos se regulan por vías excitatorias e inhibitorias a niveles supraespinales, por lo que una lesión en las motoneuronas superiores producirá una alteración en el equilibrio de las mismas.<sup>(30)</sup>

Asimismo, el tracto reticuloespinal dorsal que se origina en la formación reticular bulbar ventromedial en la médula, conectado con la corteza premotora por medio de las vías corticobulbares del brazo anterior de la cápsula interna, es el encargado de regular el tono muscular y también el responsable de inhibir a los reflejos mencionados.<sup>(18)</sup> Si el brazo anterior de la cápsula interna se lesiona, se interrumpirá la conexión entre la corteza cerebral y el tracto reticuloespinal. Lo que provocará la desaparición de los impulsos inhibitorios y dará lugar a la espasticidad.<sup>(30)</sup>

#### **IV. 1. E. Clasificación**

La espasticidad puede clasificarse en varios aspectos como las diferencias clínicas (características y severidad), la etiología (si la causa es espinal o cerebral), la presentación topográfica, el grado de la espasticidad y por último las áreas afectadas.<sup>(32)</sup>

En cuanto a la topografía, refiere a la localización del cuerpo afectada, que se presenta en forma de:

- **Hemiplejía:** afecta una mitad del cuerpo, ya sea la derecha o la izquierda. Predomina mayormente en el miembro superior sobre el inferior. Se presenta en pacientes adultos, secundario a un ACV, y en casos de PC infantil.<sup>(32)</sup>
- **Diplejía:** afecta en su mayoría a la mitad inferior del cuerpo desde el tronco y a veces compromete mínimamente los miembros superiores, esto se observa principalmente en la PC de origen en niños prematuros. Se manifiesta con marcha en tijera, caracterizada por el cruce de extremidades inferiores en cada uno de los

pasos a consecuencia de la hipertonía de la musculatura aductora con apoyo en la punta de los pies.<sup>(32)</sup>

- **Tetraplejía:** puede presentarse en pacientes con lesión medular y también en casos de PC. Además de la marcha en tijera, los brazos adoptan una postura con codo, muñeca y dedos flexionados, aproximación del primer dedo, pronación del antebrazo, aducción y rotación interna de brazo.<sup>(32)</sup>
- **Monoplejía:** es una condición menos frecuente, generalmente son hemiparesias o hemiplejias en resolución donde un miembro inferior o el superior se recupera quedando uno más afectado.<sup>(32) (33)</sup>

Por otra parte, se puede clasificar de acuerdo a la importancia o el grado de la espasticidad.

- **Leve:** clonus o incremento del tono, sin o con mínima limitación de la movilidad articular, espasmo muscular ligero, sin compromiso de la funcionalidad.
- **Moderada:** Disminución del rango de movimiento y presencia de contracturas, marcha difícil, puede requerir asistencia o silla de ruedas, dificultad para la prensión e higiene de la mano, necesidad de adaptaciones.
- **Grave:** Marcado incremento del tono, disminución de la movilidad articular, aumento de las contracturas. Problemas en las transferencias, dificultad para mantener las posiciones, úlceras de decúbito, necesidad de catéteres y/o enemas.<sup>(34)</sup>

Por último, las áreas afectadas por la espasticidad que pueden ser:

- **Focal:** compromete a una parte del cuerpo, como el brazo o el pie, de manera aislada.
- **Multifocal:** involucra a varias partes del cuerpo, independientemente de la proximidad de las mismas.
- **Regional:** el compromiso de esta área es mayor que las anteriores, ya que afecta a una parte más amplia y contigua.
- **Generalizada:** Aquí también es mayor el compromiso de las partes afectadas (que en las primeras dos mencionadas) y se da en múltiples zonas del cuerpo.<sup>(8) (31)</sup>

#### **IV. 1. F. Evaluación clínica**

La manera correcta e ideal de abordar a un paciente con espasticidad es mediante un enfoque integral con evaluaciones periódicas para poder registrar su evolución espontánea o determinada por el tratamiento.<sup>(17)</sup>

La valoración clínica incluye la descripción de la espasticidad con una historia clínica completa y todos los síntomas relacionados con la misma, descartando o asumiendo la presencia de cualquier factor irritante que pueden agravarla (espasmos, clonus, dolor, deformidades, etc.). Por otra parte, se registra la sensación de discomfort del/la paciente, el dolor y las limitaciones en la postura, así como en las actividades de la vida diaria (AVD).<sup>(35)</sup>  
(17)

Reconocer el valor de una evaluación clínica adecuada permitirá orientar la planificación y el seguimiento del tratamiento clínico y terapéutico.<sup>(36)</sup>

#### **IV. 1. G. Escalas diagnósticas**

Después de haber realizado una evaluación clínica completa del paciente, es indispensable objetivar la espasticidad mediante escalas que permiten medir el grado y tipo de rigidez. Si bien dicha evaluación resulta relativamente sencilla, su cuantificación no lo es, ya que involucra diversos aspectos.<sup>(17)</sup>

En la bibliografía actual encontramos que las dos escalas internacionalmente más usadas para cuantificar la espasticidad son la escala modificada de Ashworth (EMA) y la escala modificada de Tardieu (EMT).<sup>(21) (17)</sup>

Por otro lado, también existen escalas que evalúan la capacidad funcional como la Escala de Oswestry, la Escala de Discapacidad Funcional Global de la Universidad de Lyon, el Inventario de Evaluación Pediátrica de Discapacidad (PEDI) y el grado de discapacidad con la medida de función gruesa en niños.<sup>(17) (37)</sup>

A su vez, también son herramientas muy importantes la Escala de Penn (PSFS), que evalúa la frecuencia e intensidad de los espasmos, y la Escala de Barry-Albright Dystonia, que evalúa la distonía.<sup>(17)</sup>

A continuación, se presentan las escalas EMA y EMT, que son de gran importancia para la evaluación, la selección en el tratamiento y el seguimiento en la evolución de las y los pacientes.

## **Escala modificada de Ashworth (EMA)**

La escala original, conocida como Escala de Ashworth (AS), fue descrita en 1964 por Bryan Ashworth para clasificar los efectos de un fármaco antiespástico en la EM. Diseñada originalmente con cinco niveles, califica el tono muscular de 0 (normal) a 4 (espasticidad severa).<sup>(31)</sup> Evalúa el grado del tono muscular en respuesta a la movilización pasiva. Sin embargo, con el correr del tiempo, se identificaron diversas limitaciones al intentar aplicarla en otras patologías, ya que no diferenciaba adecuadamente algunos grados de espasticidad.<sup>(34) (16)</sup>

Por esta razón, Bohannon y Smith en 1987 identificaron la necesidad de rediseñar la escala y crearon la Escala de Ashworth Modificada (EMA) añadiendo un nivel intermedio (1+) a la original con el fin de aumentar la sensibilidad en los grados inferiores y así mejorar la distinción entre grados leves y moderados de espasticidad.<sup>(31)</sup>

La prueba consiste en movilizar manualmente una extremidad a través del rango de movimiento para estirar pasivamente grupos musculares específicos. De esta manera, se evalúa la resistencia que ofrece el músculo para luego registrar el grado observado.<sup>(38)</sup>

La EMA es una de las herramientas clínicas más utilizadas para evaluar la espasticidad. No obstante, su validez ha sido cuestionada en varios aspectos, como, por ejemplo:

- Evalúa la resistencia al movimiento pasivo a una velocidad de estiramiento constante, en lugar de la característica de la espasticidad dependiente de la velocidad. Además, su resultado depende de la velocidad con la que se realice la prueba.<sup>(39) (40)</sup>
- Utiliza términos como "ligero incremento", "mínima resistencia" o "considerable aumento", proporcionando una evaluación subjetiva basada en la interpretación de cada evaluador/a.<sup>(40)</sup>
- No es tan sensible como para medir las características propias de la espasticidad y diferenciarlas de otras alteraciones del tono muscular.<sup>(8)</sup>

Sin embargo, una de las razones por las que se utiliza con frecuencia en la práctica es por su gran accesibilidad, ya que no requiere de ninguna herramienta, es fácil de aplicar y reproducir.<sup>(35)</sup>

La EMA ha demostrado ser una herramienta con una fiabilidad interobservadora adecuada en varios estudios centrados en la valoración de la espasticidad del codo y la muñeca, aunque con menor fiabilidad para el examen de los miembros inferiores.<sup>(40)</sup>

A continuación, se presenta la EMA:

<i>Escala de Ashworth Modificada</i>	
<b>0</b>	No hay aumento del tono muscular
<b>1</b>	Ligero aumento del tono muscular , con un movimiento de captura y liberación o una resistencia mínima al final del rango de movimiento cuando una o más partes afectadas se mueven en flexión o extensión.
<b>1+</b>	Ligero aumento del tono muscular, que se manifiesta como una captura, seguida de una resistencia mínima durante el resto (menos de la mitad) del rango de movimiento.
<b>2</b>	Un aumento marcado del tono muscular en la mayor parte del rango de movimiento, pero las partes afectadas aún se mueven con facilidad.
<b>3</b>	Aumento considerable del tono muscular, movimiento pasivo difícil.
<b>4</b>	Partes afectadas rígidas en flexión o extensión.

Tabla II. Escala de Ashworth Modificada (*Modified Ashworth Spasticity Scale*)<sup>(34)</sup>

### **Escala modificada de Tardieu (EMT)**

La Escala de Tardieu (TS) fue desarrollada por el médico francés Pierre Tardieu, y luego Held y Pierrot-Deseilligny la perfeccionaron, estandarizando la velocidad y los procedimientos de las pruebas convirtiéndola de esta manera en la Escala Modificada de Tardieu (EMT).<sup>(36)</sup>

La TS y su forma modificada (EMT) son escalas que evalúan la resistencia de los músculos espásticos al estiramiento pasivo a diferentes velocidades y graduando la resistencia mediante una escala ordinal.<sup>(41)</sup>

Actualmente, la EMT es ampliamente utilizada como herramienta para evaluar la espasticidad.

Dicha escala está compuesta de cuatro elementos: R1, R2, R2-R1 y puntuación X.

- R1 representa un ángulo de captura en el que se percibe un incremento repentino de la resistencia muscular durante un estiramiento pasivo rápido.

- R2 es un ángulo que indica la longitud del músculo evaluado en un rango de movimiento pasivo lento.
- R2-R1 diferencia espasticidad de contractura; si su valor es pequeño, indica contractura, y, si el valor es grande, indica espasticidad.
- La puntuación X describe los tipos de resistencia muscular cuando se aplican estiramientos pasivos durante la evaluación.<sup>(36)</sup>

Ventajas de la EMT:

- Gran aplicabilidad para implementarla en diversos contextos (especialmente en adultos mayores).
- Otorga una evaluación cuantitativa del tono muscular, lo que permite una comprensión más precisa y objetiva de la espasticidad, ya que compara la reacción muscular al movimiento pasivo a distintas velocidades.
- Es más precisa en miembros superiores cuando hay presencia de contracturas.<sup>(36)</sup>

Desventajas de la EMT:

- Carece de fiabilidad y reproducibilidad, ya que no logra identificar las contribuciones neuronales y no neuronales a la espasticidad.
- Sin embargo, la EMT puede ser una buena herramienta para determinar el grado de espasticidad de cada paciente, ya que sus resultados se correlacionan más con parámetros objetivos de evaluación del tono, como el análisis de movimiento 3D y el electromiograma de superficie sincronizada.<sup>(36)</sup>

Es por ello que la medición de la espasticidad de forma sensible, específica y psicométrica en la práctica habitual sigue siendo un reto, ya que dichas escalas aportan información que no siempre es lo suficientemente precisa para definir las intervenciones terapéuticas.<sup>(42) (8)</sup>

<i>Escalas de espasticidad validadas según patologías</i>		
	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESCALA</b>	<b>VALIDACIÓN POR PATOLOGÍA</b>
<b>EMA</b>	Califica la resistencia incremento del tono de los músculos al movimiento pasivo	Ictus, lesión medular, daño cerebral, PC, EM
<b>EMT</b>	Califica la resistencia incremento de tono de los músculos al movimiento pasivo a diferentes	Ictus, lesión medular, daño cerebral, PC, EM

	velocidades	
<b>PSFS</b>	Autoevaluación que mide la frecuencia e intensidad de los espasmos musculares	Lesión medular
<b>TSS</b>	Mide la espasticidad basándose en los reflejos tónicos y fásicos, y en la resistencia pasiva	Ictus cardioembólico
<b>SCATS</b>	Evalúa la intensidad de tres componentes: clonías, espasmos flexores y extensores	Lesión medular

Tabla III. Escalas de espasticidad valoradas según la patología.<sup>(8)</sup>

#### IV. 1. H. Manifestaciones clínicas

En la espasticidad, se pueden observar fenómenos negativos, como debilidad, fatiga o reducción de la destreza; así como fenómenos positivos, que incluyen clonus, el signo de Babinski, espasticidad, espasmos flexores o extensores, patrones de contracción disinérgicos y distonías.<sup>(8)</sup> Algunos autores interpretan los fenómenos positivos como expresiones clínicas de la espasticidad, que afectan principalmente a los músculos antigravitatorios.<sup>(15) (43)</sup>

A continuación, se presentan los patrones más comunes de la espasticidad:

Miembros superiores:

- Aducción y rotación interna del hombro.
- Flexión del codo.
- Postura en semiflexión.
- Aproximación al tronco.
- Flexión de la muñeca.
- Dedos en garra.
- Pulgar incluido en la palma.<sup>(43)</sup>

Miembros inferiores:

- Pies equinos y equinovaros.
- Garra digital e hiperextensión del primer dedo del pie.
- Aducción de muslos.
- Cadera aducta.

- Flexión o extensión de rodillas.<sup>(28)</sup>

Los hallazgos clínicos de la espasticidad son:

- Síndrome de la navaja.
- Espasticidad directamente proporcional a la velocidad.
- Hiperreflexia con respuesta policinética y clonus.
- Presencia de reflejos de liberación piramidal y/o reflejos automáticos no medulares.
- Predominio en músculos anti gravitatorios.<sup>(28)</sup>

#### IV. 1. I. Evolución

En principio, es importante valorar y reconocer que la evolución de la espasticidad es un fenómeno duradero, dinámico y cambiante con diversos factores que influyen en ella. Estos serán considerados en su evaluación y se tomarán en cuenta para programar un tratamiento efectivo.<sup>(37)</sup>

La evolución natural se refiere al progreso que transita esta patología y que, según la ley de Delpech, progresa hacia la cronicidad afectando las propiedades de los tejidos blandos (elasticidad, plasticidad y viscosidad). Las alteraciones en estas propiedades pueden provocar retracciones, deformidades y/o dolor. Por lo tanto, es determinante poder contar con un tratamiento precoz en los primeros estadios.<sup>(37)</sup>

La espasticidad involucra componentes neurógenos y mecánicos. En relación con los componentes neurógenos, se pueden mencionar la hiperactividad de los reflejos tónicos de estiramiento y los cambios fisiológicos y morfológicos en el sistema nervioso. Por otra parte, en cuanto a sus componentes mecánicos, son secundarios a las alteraciones en los tejidos blandos del aparato locomotor.<sup>(42)</sup> Este último es directamente resultado de las alteraciones neurológicas, de la plasticidad neuronal, así como de las consecuencias funcionales derivadas de esta condición.<sup>(37)</sup>

Durante su evolución, se pueden valorar cuatro fases que determinarán el tratamiento de la espasticidad:

- 1) **Fase espástica o inicial:** se observa un aumento del tono muscular, secundario a un aumento del reflejo miotático. Se puede definir como un estado de aumento de la tensión de un músculo que ocurre cuando se alarga de forma pasiva, debido a una exageración del reflejo muscular de estiramiento.<sup>(17)</sup>

- 2) **Fase de actitud viciosa:** secundaria a un desequilibrio muscular, donde predominan los músculos flexores y aductores. Gran predominio en flexores plantares del pie, los aductores y flexores de cadera y flexores de codo, muñecas y dedos en miembros superiores.<sup>(17)</sup>
- 3) **Fase de retracción muscular:** hay un crecimiento desigual en función y tamaño de los músculos agonistas y antagonistas. Esto conduce a la persistencia de la actitud viciosa por la falta de acomodación del sarcómero que es incapaz de conseguir el desarrollo muscular normal.
- 4) **Fase de deformidades osteoarticulares:** resultado del fracaso en el tratamiento de las fases previas.<sup>(17)</sup>

Por último, es importante mencionar que los y las pacientes no consultan por la presencia de la espasticidad sino por los síntomas que les genera y que interfieren en su vida diaria. En el caso de las y los niños, afecta de manera negativa en el desarrollo musculoesquelético, provocando deformidades estructurales las cuales van a impactar en el control postural, limitando la movilidad.<sup>(17)</sup>

#### **IV. 1. J. Tratamiento de la espasticidad**

El tratamiento de la espasticidad ha evolucionado considerablemente en las últimas décadas, adaptándose a las necesidades individuales de las y los pacientes para tratar de comprender los mecanismos neurológicos que la originan.<sup>(42)</sup>

En la actualidad, existe una amplia variedad de opciones terapéuticas para el tratamiento de la espasticidad las cuales se basan en diferentes pilares: manejo no farmacológico, farmacológico, neuroquirúrgico y ortopédico.<sup>(20)</sup> El mismo debe comenzar lo más inmediato posible dentro de los primeros estadíos con el objetivo de prevenir la aparición de complicaciones secundarias como la rigidez, el dolor, la deformidad y la progresión de la espasticidad.<sup>(44) (42)</sup>

El tratamiento debe ser individualizado de acuerdo a los objetivos consensuados para cada paciente, y evaluado en unidades especializadas siendo un trabajo interdisciplinario y multidisciplinario que implica la participación de médicas/os, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, técnicos ortopédicos y enfermeras/os. Por ello, todas/os las/os integrantes del equipo tienen un papel complementario y trabajan de manera coordinada. Es fundamental destacar que la función de la kinesiología es imprescindible tanto en la

evaluación de la espasticidad, como en la valoración de las secuelas y las alteraciones biomecánicas motoras que estas puedan provocar.<sup>(15)</sup>

Previo a este procedimiento hay que evaluar la movilidad general, la marcha, las transferencias, los cuidados, la higiene, el vestir, la alimentación y el sueño. Se registra si hay dolor, si se reduce el grado de autonomía y participación de la vida social.<sup>(8)</sup>

El objetivo del tratamiento de la espasticidad busca facilitar la rehabilitación, mantener el rango de movimiento articular, mejorar la movilidad, la marcha y la postura, como también así aliviar el dolor, mejorar las AVD, disminuir el tono muscular y prevenir deformidades.<sup>(44)</sup>

<sup>(35)</sup> Para lograr de manera efectiva estos objetivos, el tratamiento terapéutico debe estar adaptado a cada paciente según a la fase que se encuentre.

Asimismo, es fundamental contar con un protocolo terapéutico para que el paciente pueda ser abordado de manera integral y coherente.<sup>(45)</sup>

TRATAMIENTOS PARA LA ESPASTICIDAD	
FARMACOLÓGICO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Baclofeno</li> <li>● Diazepam</li> <li>● Tizanidina</li> <li>● Dantroleno</li> <li>● Cannabinoides</li> <li>● Antineuropáticos</li> </ul>
QUIMIODENERVACIÓN Y NEUROLISIS	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Toxina botulínica (TBA)</li> </ul>
NEUROQUIRÚRGICO	Neuromoduladores <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bombas de infusión (ITB)</li> <li>● Estimulación de la médula espinal (DCS)</li> <li>● Estimulación cerebelosa anterior profunda (DACS)</li> </ul>
	Neuroablativos <ul style="list-style-type: none"> <li>● Neurotomía selectiva</li> <li>● Rizotomía dorsal selectiva (RDS)</li> <li>● Drezotomía (DREZ)</li> <li>● Mielotomía longitudinal</li> </ul>
CIRUGÍA ORTOPÉDICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cirugías de partes blandas</li> <li>● Tenotomías y alargamientos tendinosos</li> <li>● Técnicas para potenciar los músculos debilitados</li> <li>● Osteotomías</li> </ul>

CONSERVADOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Crioterapia</li> <li>● Ondas de choque</li> <li>● Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS)</li> <li>● Vibroterapia</li> <li>● Hidroterapia</li> <li>● Punción seca</li> <li>● Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP)</li> <li>● Método Bobath</li> </ul>
-------------	--

Tabla IV. Tratamientos para la espasticidad.<sup>(31) (17) (46) (47) (48) (49) (50) (51) (52) (53)</sup>

Las patologías neurológicas afectan de distintas maneras a cada persona, por lo que no existe un tratamiento específico para la espasticidad. Sin embargo, la elección del tratamiento más adecuado se basará según las necesidades y características de cada paciente, las cuales serán clave para su rehabilitación y para obtener resultados terapéuticos óptimos.<sup>(51) (31)</sup>

## **IV. 2. El deporte adaptado y la boccia Paralímpica**

### **IV. 2. A. Discapacidad y deporte**

El término discapacidad ha sido definido de distintas maneras en los últimos 50 años, en relación con las distintas modificaciones sociales y el surgimiento de instrumentos internacionales como tratados, convenios o protocolos, que adoptan distintos países u organizaciones internacionales con el fin de establecer normas.<sup>(2) (1)</sup>

Como primera norma internacional importante se encuentra la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidad y Minusvalía (CIDDM - OMS, 1980) que distingue deficiencia como pérdida o anomalía de una estructura, discapacidad como la alteración funcional consecuencia de una deficiencia (pérdida de función), y minusvalía como desventaja social derivada de la dificultad para realizar una actividad. En 2001, se crea la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud - CIF, que sustituye los aspectos negativos de la CIDDM, definiendo desde una nueva perspectiva el término. La CIF define la discapacidad como las deficiencias en la función o estructura corporal, limitación de actividades que una persona puede tener en el desempeño y realización de tareas y en la restricción de la participación social que esta puede experimentar en situaciones de la vida cotidiana. Abarca una perspectiva corporal, individual y social,

incorporando también los factores ambientales y personales que interaccionan con estos componentes.<sup>(2)</sup>

La discapacidad es una condición que afecta en diversos entornos, y presenta diferentes perspectivas: social, médico-biológico, rehabilitador, universal de discapacidad, eugenésico, y biopsicosocial. Un elemento común entre ellas es el cumplimiento de los derechos humanos y la inclusión de las personas que presentan esta condición dentro de la sociedad.<sup>(54) (55)</sup>

En este sentido, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD), propone que los países deben promover la participación de las personas con discapacidad en la vida cultural, el tiempo libre, el recreo y los deportes.<sup>(54)</sup>

El deporte cumple un rol fundamental en las personas con discapacidad, favoreciendo la rehabilitación, la normalización y la integración. Contribuye en diferentes ámbitos, mejorando la inclusión social, la salud, las habilidades para la vida diaria y el desarrollo personal.<sup>(56) (57)</sup>

Además, promueve el bienestar general y el estado emocional, permitiendo crear lazos con otros, fomentar el trabajo en equipo, respetar reglas, resolución de problemas, control de impulsos e interviniendo de manera positiva en su autoestima. También ayuda a percibir su propio cuerpo, reconociendo sus fortalezas y áreas a mejorar.<sup>(56) (57)</sup>

El Comité Paralímpico Internacional (IPC) fue fundado en 1989 como órgano rector del movimiento paralímpico. En un principio, se basaba en sistemas médicos, pero luego a partir de la creación de la CIF, adoptó su sistema para establecer las pautas y reglas de clasificación en los deportes paralímpicos, minimizando el impacto de las limitaciones en el rendimiento. De esta manera, se definen las formas de cómo organizar las competencias y qué atletas pueden participar.<sup>(58) (59)</sup>

Dentro de estas reglas, los participantes deben contar con una desventaja en relación con el deporte convencional y tener alguna de las diez discapacidades elegibles, que suelen dividirse en tres categorías: discapacidades físicas, discapacidad visual y discapacidad intelectual.<sup>(59)</sup>

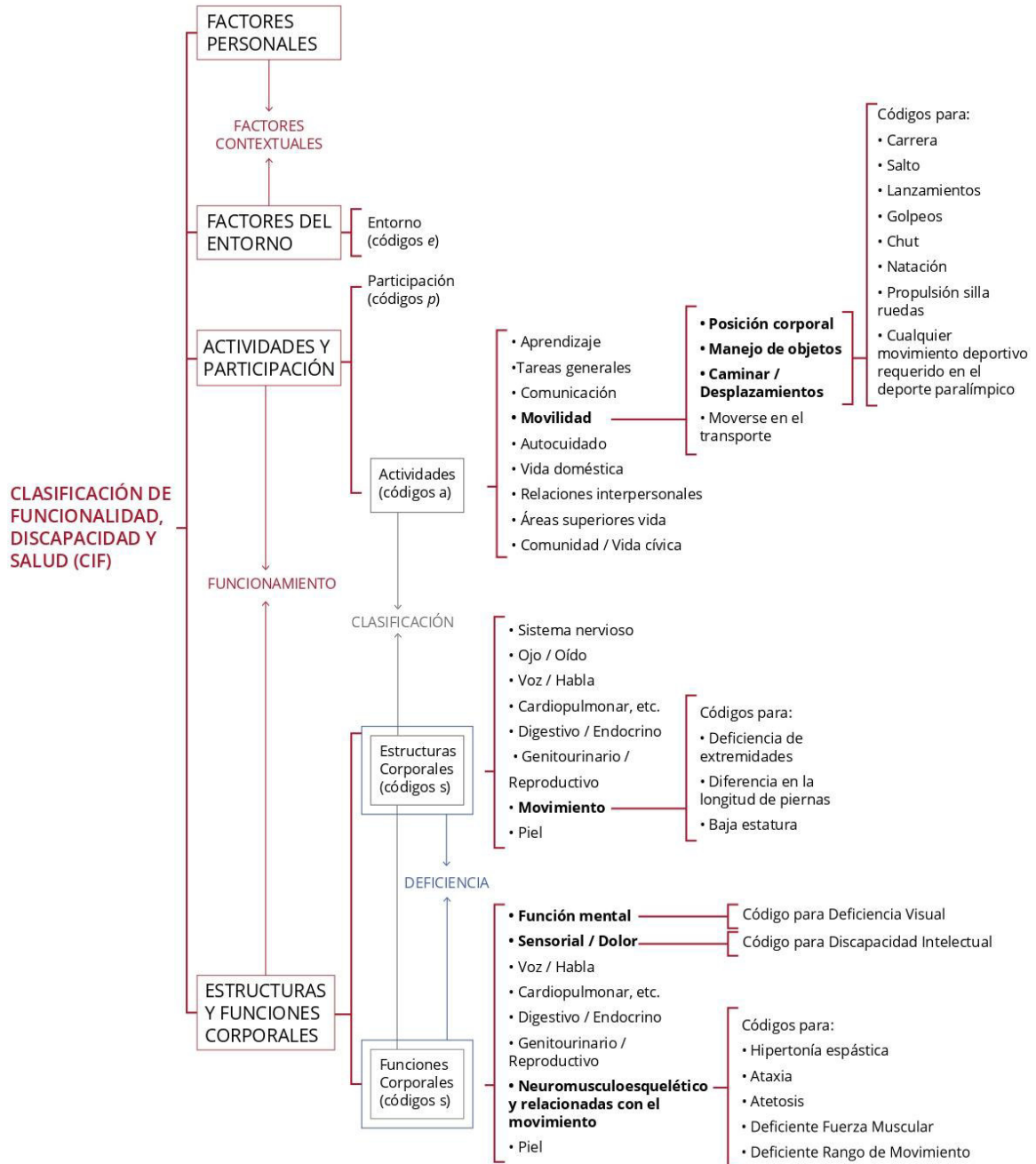


Figura 3. Estructura de la CIF aplicada al deporte paralímpico. (adaptado de Tweedy y Vanlandewijck, 2011)<sup>(2)</sup>

#### **IV. 2. B. Lanzamiento de boccia en el deporte adaptado**

El deporte adaptado se originó como práctica deportiva en la década de 1940 por el Dr. Ludwig Guttmann (neurólogo y médico rehabilitador) luego de la Segunda Guerra Mundial. Su práctica comenzó como un proceso de rehabilitación física, con posibilidades deportivas y que a su vez otorgaba beneficios psicológicos y sociales.<sup>(4) (60)</sup>

Este tipo de deporte, con fines terapéuticos, se adapta a personas con discapacidad física, mental o sensorial. Esta actividad permite realizar reformas en sus normas y reglamentos para permitir la participación de personas con distintas discapacidades.<sup>(60)</sup>

La boccia es un deporte principalmente paralímpico que se remonta a la Grecia Clásica para personas con discapacidad física, PC y distintas patologías neurológicas. Es una disciplina mixta, que permite de esta forma la integración social de los mismos, en un contexto de equidad, por lo cual ha tenido una gran repercusión a nivel mundial siendo catalogado como el deporte que más se destaca en la Asociación Internacional de Deportes y Recreación para personas con PC (CP-ISRA).<sup>(61) (54)</sup>

Debido a sus características técnicas y metodológicas, su práctica requiere precisión para realizar los lanzamientos y una combinación de táctica y habilidad, en la que se integran sus capacidades físicas y cognitivas; esto ofrece a las personas la posibilidad de acercarse al deporte a pesar de las deficiencias, limitaciones y/o restricciones con el fin de hacerlas sentir útiles y evitar su exclusión de la sociedad.<sup>(62)</sup> La boccia ingresa en los Juegos Paralímpicos en Nueva York en 1984, y recién en Atlanta 1996 se incorpora de manera oficial la modalidad “dobles”.<sup>(63)</sup>

En 2013 se creó la entidad de Boccia International Sport Federation (BISFed), la cual regula a nivel mundial este deporte mediante reglas internacionales. Además, a la hora de realizar una competencia se deben aplicar otras reglas BISFed como: reglas antidopaje, reglas de competencia y ranking y reglas de clasificación.<sup>(62) (64)</sup> En cuanto a esta última, tiene como objetivo lograr la mínima desventaja en la competición entre jugadoras/es estableciendo distintas divisiones.<sup>(60)</sup>

#### **IV. 2. C. Reglamento de Boccia**

##### **Objetivo del juego**

El objetivo del juego es lanzar las bolas lo más cerca posible de la bola blanca, y se anotará un punto cada vez que estas se encuentren cerca de la misma. Al final de cada ronda, se

contará la cantidad de bolas que quedan cerca de la bola diana. El ganador del partido será el que más puntos acumule.<sup>(6) (63) (65)</sup>

## **Tipos de juegos**

Todos los eventos son mixtos, con competencias a nivel nacional e internacional y cuentan con tres tipos de modalidades:

- Individual (uno contra uno).
- Parejas (dos contra dos).
- Equipos (tres contra tres).<sup>(6)</sup>

## **Clasificación**

**BC 1:** se practica de manera individual o en equipo (se debe jugar el partido con 3 atletas, y cada equipo debe tener al menos un atleta masculino y una atleta femenino, uno de ellos debe ser atleta de la categoría BC1).<sup>(6)</sup>

Las y los jugadores tienen una deficiencia neurológica elegible y limitaciones severas que afectan a sus miembros superiores e inferiores. Pueden agarrar y lanzar la pelota, y contar con un auxiliar para estabilizar la silla o asistirlos antes de propulsar la bola.<sup>(6)</sup>

**BC 2:** se practica de manera individual o en equipo (debe jugar el partido con 3 atletas, y cada equipo debe tener al menos un atleta masculino y un atleta femenino, uno de ellos debe ser un atleta BC1).<sup>(66) (6)</sup>

Las y los jugadoras tienen mejor función de tronco y del brazo en comparación con la categoría BC1. Esta habilidad en los brazos y las manos en algunos casos les permite lanzar la pelota por arriba o por abajo, y con diferentes tipos de agarres sin ayuda. No pueden recibir asistencia.<sup>(6) (67)</sup>

**BC 3:** se practica de manera individual o en pareja (cada pareja debe tener un atleta masculino y un atleta femenino).<sup>(66) (6)</sup>

Las y los jugadores tienen una función limitada de brazos y piernas, y escaso o nulo control de tronco. Esta condición puede tener origen cerebral como casos de hipertonia, atetosis o ataxia, o no cerebral, debido a déficit de fuerza muscular, deficiencia de extremidades o rango del movimiento pasivo reducido. Para lanzar la pelota requieren de la asistencia de un personal técnico auxiliar (este debe permanecer de espaldas a la cancha y la mirada

apartada del juego), además del uso de una rampa y otros dispositivos de ayuda como punteros de cabeza, mano o boca ya que no pueden agarrar o sostener la bola.<sup>(6) (67)</sup>

**BC 4:** se practica de manera individual o en pareja (cada pareja debe tener un atleta masculino y un atleta femenino).<sup>(6) (66)</sup>

Las y los jugadores son personas con discapacidad física grave de origen no cerebral. Presentan una pobre función de piernas y tronco. Pueden lanzar la bola con un movimiento pendular, extensión de miembro superior o con los pies.<sup>(6) (66)</sup>

Los atletas BC1 y BC4 que juegan con el pie tienen un auxiliar que les asiste en el terreno de juego. En cambio, los BC3 tienen un operador de canaleta que los asiste moviéndola según las indicaciones del atleta.<sup>(6) (67)</sup>

## **Equipamiento e instalaciones**

### **Los dispositivos auxiliares:**

- Canaletas/rampa: debe estar colocada de lado y dentro de un espacio tridimensional que mide 2,5m x 1m. No pueden tener ningún elemento que influya en la propulsión, aceleración o desaceleración de la bola, o ayudas para la orientación de la canaleta. Estos dispositivos son utilizados por las y los jugadores que no poseen capacidad de prensión y lanzamiento de la bola voluntaria y activa, o no tener la amplitud de movimiento que le permita lanzar la bola.
- Punteros: son fijados directamente en cabeza, mano, boca o pierna y no tienen restricción en cuanto a la longitud. Deben ser aprobados previamente, recibiendo una pegatina de validación.
- Guantes y/o férulas: son artículos que están permitidos utilizar.<sup>(6)</sup>

Todos los dispositivos y artículos deben estar aprobados por los clasificadores antes del torneo. Además, se pueden utilizar más de una canaleta y/o puntero durante un partido, siempre y cuando se encuentren en el box del atleta.<sup>(6)</sup>

### **Sillas de ruedas**

Los y las atletas deben estar sentados en las sillas para competir.

Respecto a la altura de los asientos, excepto los BC3, los demás atletas podrán tener como máximo 66 cm de altura desde el suelo hasta el punto más bajo del asiento, donde está en contacto la nalga con el cojín.<sup>(6)</sup>

Las sillas pueden tener ciertas adaptaciones, tales como soportes posturales para poder mejorar la estabilización del cuerpo y pueden incluir correas pélvicas, correas de pecho o arneses, correas de tobillo, adaptaciones del asiento, correas de pierna/pie y soportes torácicos. Esto debe estar previamente aprobado.<sup>(6)</sup>

Es importante remarcar que no se permiten otros dispositivos adicionales que puedan proporcionar estabilidad y/o beneficios adicionales.<sup>(6)</sup>

## Bolas

El juego está compuesto por 6 bolas rojas, 6 bolas azules y una bola blanca o bola diana llamada jack. Las bolas deben ser de (+/- 8 mm.) de circunferencia y pesar 275 gr (+/- 12 gr.). Los materiales permitidos son: vinilo, tejido de poliuretano, cuero, cuero sintético, entre otros. La bola será descalificada si no se encuentra en óptimas condiciones.<sup>(6)</sup>

## Campo de juego

La cancha mide 12,5 m x 6 m con el área de lanzamiento dividida en 6 boxes bien marcados en el suelo. La superficie de la misma debe ser llana, lisa y estar limpia, sin interferencias. El material puede ser hormigón pulido, parquet, caucho o goma sintética.<sup>(6)</sup>

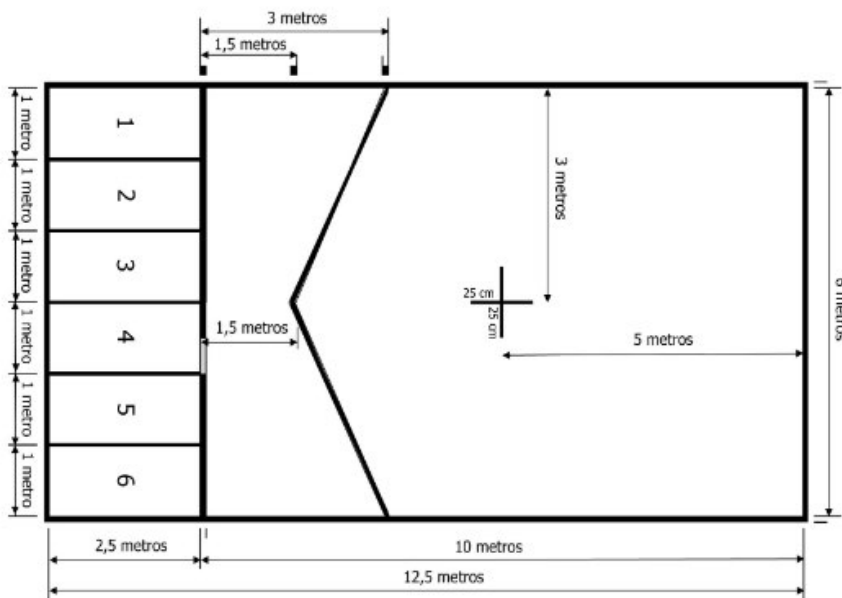


Figura 4. Campo de juego.<sup>(6)</sup>

## **Desarrollo del juego**

Un partido de bochas puede estar compuesto por 3 divisiones: individual, en parejas o por equipos.

**Competencia individual:** El partido consta de cuatro parciales, excepto en el caso de producirse un empate. Cada jugador/a inicia dos de los parciales controlando la bola blanca/diana alternando esta función entre las y los jugadores. Cada atleta tiene 6 bolas de color.<sup>(6)</sup>

**Competencia en pareja:** cada pareja debe tener un atleta masculino y uno femenino. El partido estará compuesto por cuatro parciales, excepto en aquellos casos en que se produzca un empate. Cada jugador/a inicia un parcial con la bola blanca. Cada jugador/a recibe 3 bolas de color. (BC3-BC4).<sup>(6)</sup>

**Competencia por equipos:** se debe jugar el partido con tres atletas, y cada equipo debe tener al menos un atleta masculino y uno femenino, uno de ellos debe ser un atleta BC1. El partido está compuesto por seis parciales, excepto en el caso de empate. Cada jugador iniciará un parcial lanzando la bola blanca. Cada jugador lanza dos bolas, y el capitán de cada equipo selecciona al jugador más indicado para lanzar en cada momento. Sumando un total de seis bolas por equipo. (BC1-BC2)<sup>(6)</sup>

## **Preparación previa al partido**

### **Calentamiento**

Existe una zona específica designada para el calentamiento previo al partido, donde las y los atletas podrán realizarlo durante un tiempo programado. Si es necesario, las y los atletas pueden estar acompañados, según la categoría, por un entrenador, asistente y/o auxiliar. También podrán estar en dicha zona, un traductor y un fisioterapeuta, sin intervenir en el entrenamiento.<sup>(6)</sup>

Luego se procede a la cámara de llamadas para el registro y deberán permanecer allí en el área designada para ese partido, sin poder salir, ya que se cierran las puertas.<sup>(6)</sup>

Desde allí, las y los jugadores se ubican en los boxes de lanzamiento asignados y podrán realizar el calentamiento en el campo de juego por 2 minutos o hasta que ambas competidoras/es hayan jugado todas sus bolas.<sup>(6)</sup>

## **Estructura del partido**

El partido comienza con un sorteo (lanzamiento de la moneda), el jugador o equipo que gane elige si juega con bolas rojas o azules. El competidor que juegue con bolas rojas inicia el primer parcial (lanzamiento del jack). Esta debe aterrizar dentro del terreno de juego; en caso contrario el equipo competidor tendrá la oportunidad de lanzar. Si el lanzamiento de la bola blanca es con éxito, también lanzará la primera bola de color.<sup>(6)</sup>

Cada partido está compuesto por cuatro parciales en competencia individual o en parejas y seis parciales en competición de equipos. Dentro de cada parcial, los atletas lanzan sus bolas de manera alternada, tratando de acercarse a la bola diana.<sup>(6)</sup>

El tiempo con el que cuentan las y los jugadores en cada parcial es según la categoría:<sup>(6)</sup>

- BC1: 5 minutos por atleta y parcial.
- BC2: 4 minutos por atleta y parcial.
- BC3: 6 minutos por atleta y parcial.
- BC4: 4 minutos por atleta y parcial.
- Equipos: 6 minutos por equipo y parcial.
- Parejas BC3: 7 minutos por pareja y parcial.
- Parejas BC4: 5 minutos por pareja y parcial.

Por último, el árbitro determinará que el/los ganador/es del parcial serán los que tengan más bolas cercanas a la diana, obteniendo más puntos con respecto al oponente. El equipo, pareja o jugador que tenga la mayor puntuación será declarado ganador/a.<sup>(6)</sup>

## **Reglas específicas de lanzamiento**

**Ubicación de lanzamiento:** las y los atletas deben tener dentro del box asignado todos sus dispositivos, esto implica que tanto las ruedas delanteras como las traseras de la silla de ruedas deben permanecer en el box al momento de lanzar.<sup>(6)</sup>

**Formas de lanzar:** según la clasificación del atleta, las bolas pueden ser lanzadas con las manos, pies o dispositivos como canaletas y punteros. Las diferentes formas de lanzamiento dependen de la variabilidad de los movimientos.<sup>(6) (64)</sup>

**Lanzamiento con rampa BC3:** el jugador requiere de un operador de rampa (no puede observar el campo de juego) que le ayuda con la colocación de la misma pero solo el jugador es el único responsable del tiro indicando cuándo soltar la bola<sup>(6)</sup>

### **IV. 3. Impacto de la Espasticidad en el ámbito deportivo**

#### **IV. 3. A. Limitaciones de la espasticidad en el lanzamiento de boccia**

La espasticidad afecta significativamente a las y los deportistas en el lanzamiento de boccia y, según la clasificación de este deporte impactará en la funcionalidad y el rendimiento deportivo.<sup>(60)</sup>

En la categoría BC1, las y los atletas que presentan cuadriplejía espástica, manifiestan una disminución de la fuerza y una insuficiencia en la función de sus extremidades y tronco que afectará principalmente mano, muñeca, músculos flexores y extensores de hombro, bíceps y tríceps, provocando una limitación a la hora de realizar un lanzamiento por encima del brazo y pecho, delimitando su rendimiento.<sup>(60)</sup>

Por otra parte, en el miembro superior, la espasticidad afecta el movimiento pendular de estas/os jugadores, impactando en la precisión y el control al liberar la bola. En general, los lanzadores BC1 se ven afectados por esta condición.<sup>(60)</sup>

En cambio, los jugadores BC1 con cuadro mixto (atetosis, ataxia), desarrollan técnicas compensatorias, a nivel de la cabeza, la cintura escapular y el brazo opuesto para poder lograr un equilibrio postural a la hora de lanzar. No obstante, debido a la disociación entre los miembros superiores y tronco, se ha demostrado que, durante el lanzamiento de la bola, sufren reacciones reflejas o patrón de movimientos involuntarios severos provocando una pérdida del control postural y de la estabilidad, lo que dificulta la liberación de la bola.<sup>(60)</sup>

Los lanzadores de la categoría BC2, presentan un grado de espasticidad moderado que afecta las cuatro extremidades, lo que implica que tanto la funcionalidad como el rango activo de movimiento y el control postural van a estar limitados tanto en el miembro superior como en el tronco.<sup>(60)</sup>

En estos jugadores (BC2) que presentan cuadriplejía espástica, el grado de espasticidad dependerá de la velocidad en el lanzamiento. Por lo que, cuanto más rápido sea el lanzamiento, mayor serán sus reacciones y limitaciones, observándose de esta manera una leve restricción en el rango de movimiento principalmente durante la propulsión de la bola.<sup>(60)</sup>

Por otra parte, en los jugadores BC2 con cuadro mixto, con presencia de espasticidad en conjunto con atetosis van a manifestar menos dificultades motrices que los deportistas BC1.

A su vez, estas/os deportistas, presentan movimientos involuntarios, una reducción de la coordinación y del control del movimiento en comparación con una postura simétrica. Estos pueden disociar el miembro superior del tronco y mantener el control postural durante el lanzamiento de la bola; sin embargo, durante este proceso, pueden aparecer movimientos involuntarios que afecten la precisión del lanzamiento.<sup>(60)</sup>

Las y los jugadores de la categoría BC3, al tener un reducido o nulo control del tronco, presentan una disminución de la fuerza en brazos y piernas, dando como resultado que su capacidad de agarre y lanzamiento se vean afectada. Los mismos pueden utilizar dispositivos auxiliares mencionados anteriormente para compensar y así lograr de manera efectiva el lanzamiento.<sup>(68)</sup>

Los jugadores BC4 presentan una severa disfunción locomotora con una limitación leve a moderada en la movilidad y en la fuerza tanto en extremidades superiores e inferiores como en el tronco. No presentan espasticidad, ya que su condición es de origen no cerebral. Tienen un buen control para mantener el equilibrio en sedestación y realizar movimientos de rotación del tronco. A la hora de realizar el lanzamiento, presentan dificultades, como movimientos involuntarios, que afectan la precisión del lanzamiento.<sup>(69)</sup>

#### **IV. 3. B. Adaptaciones para optimizar la precisión del lanzamiento**

Para mejorar la adaptación del lanzamiento de deportistas que compiten en boccia, se pueden considerar diferentes estrategias tanto en el equipo como en el entorno, ajustándose a las necesidades de cada atleta.<sup>(6)</sup>

##### **1) Adaptaciones técnicas en el lanzamiento**

###### **- Postura**

El uso de soportes posturales se utiliza con el fin de estabilizar el cuerpo, dentro de ellos podemos encontrar: correas pélvicas, correas o arneses para el pecho, correas para tobillos, piernas o pies, pomos, y soportes torácicos, los cuales serán revisados, aprobados y documentados durante el proceso de clasificación previo a la competencia.<sup>(6)</sup>

###### **- Optimización del agarre**

Para mejorar el control y precisión del lanzamiento, los atletas pueden utilizar guantes y/o férulas en su mano hábil, lo que les permitirá un agarre más consolidado a aquellos que presentan alteraciones en la motricidad fina.<sup>(6)</sup>

Ambos dispositivos deben tener la aprobación documentada de los clasificadores y ser llevados a la Clasificación de Material y a la Cámara de Llamadas.<sup>(6)</sup>

#### - **Entrenamiento de la secuencia de movimiento**

En el lanzamiento de boccia, para mejorar la técnica y estrategia, se debe tener en cuenta algunos aspectos al momento de diagramar un entrenamiento: los movimientos y la intención de lanzamiento, el balanceo, el tiempo de liberación, y las características particulares de cada atleta.<sup>(65)</sup> Todo esto debe basarse en sus necesidades y en el grado de afección, las compensaciones, la motricidad gruesa y el funcionamiento.<sup>(60) (70)</sup>

La secuencia general de este movimiento está conformada por la posición inicial, el agarre de la pelota, la preparación del movimiento (se puede realizar en dos estilos, lanzamiento por arriba o por debajo), y la liberación de la pelota.<sup>(65) (71)</sup>

El lanzamiento por arriba del hombro es más beneficioso para lanzamientos largos, mientras que el lanzamiento por debajo da mayor precisión en distancias cortas y es el más utilizado. Este último se divide en cuatro fases: <sup>(65)</sup>

- A. Prebalanceo.
- B. Balanceo hacia atrás.
- C. Balanceo hacia delante.
- D. Post liberación.

Para entrenar la secuencia de movimiento, se puede utilizar el entrenamiento de balanceo a intervalos, el cual involucra los músculos del tronco, facilita la transferencia de peso, mejora la extensión de las articulaciones del hombro, flexión y extensión de las extremidades inferiores para mejorar la rotación pélvica. Además, aumenta la flexibilidad en la zona abdominal permitiendo que la caja torácica también se mueva y por consiguiente los omóplatos en toda su trayectoria. Este tipo de entrenamiento también amplía el rango de movimiento y mejora la distancia de lanzamiento.<sup>(67)</sup>

## **2) Dispositivos de asistencia**

Existen dispositivos complementarios de ayuda que utilizan los deportistas para poder participar en la competencia. Estos no son versátiles y dependen del nivel de trastorno de cada uno/a.<sup>(65)</sup>

- Rampas o canales de lanzamiento.

- Punteros de cabeza, mano o boca.
- Cascos.
- Férulas de boca o cabeza.

Estos permiten que el lanzamiento sea más controlado y preciso, pudiendo ajustar la dirección y la fuerza requerida por el/la atleta.<sup>(65) (59)</sup>

### **3) Intervenciones terapéuticas y de fortalecimiento**

#### **- Ejercicio de fortalecimiento muscular**

La preparación de la fuerza en las y los deportistas de boccia es de gran importancia, ya que involucra diferentes patrones de activación muscular, lo que beneficia no solo el rendimiento deportivo sino la salud y la calidad de vida de las/os mismos.<sup>(67)</sup>

Estos ejercicios buscan mejorar la estabilidad articular, moderar las consecuencias que produce la espasticidad, optimizar las habilidades motoras y, además, fortalecer los grupos musculares involucrados (tronco, extremidades inferiores y superiores) para potenciar el lanzamiento. Los más utilizados son, el trabajo de resistencia y los ejercicios que utilizan el propio peso corporal.<sup>(67) (72)</sup>

Para realizar estos ejercicios se necesita de una adaptación progresiva y períodos de descansos para que el rendimiento del deportista sea lo más óptimo posible y así evitar fatigas y planificar la intensidad, la frecuencia o duración en los distintos ejercicios, siempre supervisados por un profesional. Sumado a esto, el tipo de entrenamiento y los elementos que se pueden implementar dependerá del nivel funcional y la categoría de cada atleta.<sup>(67) (72)</sup>

#### **- Entrenamiento sensoriomotor**

La implementación de los ejercicios sensoriomotores en estas y estos atletas que presentan espasticidad y realizan lanzamiento de boccia puede ser clave para mejorar el control, la precisión y la coordinación. Además, se puede implementar como tratamiento de manera efectiva y no invasiva.<sup>(73)</sup>

Por otra parte, facilitan la velocidad de conducción neuronal potenciando mejoras en la plasticidad sináptica y en las conexiones neuronales. La implementación de estos ejercicios debe ajustarse al nivel de la función motora de cada paciente.<sup>(74)</sup>

Mediante estos ejercicios, se busca restablecer el control motor procesando la información proveniente del sistema sensorial construyendo una mejora en el equilibrio y en las capacidades funcionales. A través de la repetición de ejercicios, esto permitirá a las y los pacientes aprender ejercicios para luego poder implementarlos en las AVD, en el deporte y desafiar así al sistema de control motor en cada etapa del proceso de rehabilitación.<sup>(74)</sup>

#### - **Técnicas de relajación muscular**

Las técnicas kinésicas de relajación muscular están enfocadas en la estimulación y reeducación de los patrones anormales provocados por la espasticidad. Este tipo de tratamiento se basa principalmente en mecanismos neurofisiológicos que implican la facilitación, inhibición y activación.<sup>(75)</sup>

Tiene como objetivo en las y los atletas mejorar la postura, el movimiento y su análisis, la posición para inhibir los patrones anormales, la contracción muscular, el desempeño en actividades funcionales, y la repetición del aprendizaje motor.<sup>(75) (46)</sup>

#### **4) Modificación del campo de juego**

La modificación del entorno de estos deportistas permite una evaluación más detallada de los fundamentos técnicos de este deporte. Una de las estrategias implementadas en el entrenamiento es dividir en 12 cuadrantes el campo de juego.<sup>(4)</sup>

Realizar un ajuste de este estilo provoca una mejor adaptabilidad, esto fomenta a las y los jugadores a lanzar en distintas zonas del campo, ayudando a desarrollar habilidades para enfrentar diversas situaciones de competencia, mejorando la flexibilidad táctica y el rendimiento en la competición.<sup>(4)</sup>

#### **5) Entrenamiento psicomotriz y adaptaciones psicológicas**

##### - **Entrenamiento de la coordinación ojo-mano**

Esta coordinación hace referencia a la habilidad de las personas que requieren el uso simultáneo de manos y ojos para ejercer actividades motrices desde la percepción visual que el cerebro recibe, interpreta y elabora.<sup>(76) (77)</sup>

Trabajar el desarrollo de la capacidad óculo manual es vital en atletas que realizan lanzamiento de boccia (deporte de precisión), ya que se ha demostrado que las y los jugadores que ejercitan este tipo de habilidad tienen mejoras en su rendimiento.

Este tipo de entrenamiento tiene como objetivo mejorar el rendimiento, reforzar los trabajos de coordinación, realizar movimientos más rápidos para luego impactar de manera positiva en el lanzamiento.<sup>(76) (77)</sup>

#### - **Apoyo psicológico**

Los factores psicológicos son aspectos que influyen en el rendimiento deportivo, entre ellos se encuentran el estado mental, los niveles de motivación, cohesión del equipo y la personalidad de las y los jugadores. Estas variables están condicionadas por el grado de compromiso de las y los atletas con el deporte y por el nivel y tipo de discapacidad que presentan.<sup>(7) (62)</sup>

Por otra parte, la personalidad deportiva es un aspecto psicológico que se encuentra asociado al rendimiento deportivo desarrollando tanto factores positivos como negativos.<sup>(7)</sup>

Como aspecto negativo, los niveles de ansiedad interfieren con dicho rendimiento al aumentar la tensión muscular, disminuir la coordinación y la capacidad de atención. En cuanto a los aspectos positivos se encuentra la autoconfianza, voluntad y la motivación para obtener el mejor resultado posible.<sup>(7) (78)</sup>

Sin embargo, en lo que respecta a la preparación psicológica de las y los jugadores de boccia aún no ha sido estudiada en profundidad, por ello, se requiere de más investigaciones que contribuyan a mejorar estos factores antes, durante y después del proceso competitivo, facilitando así su manejo y mejorando el rendimiento deportivo.<sup>(7) (65) (81)</sup>

## **V. Método Bobath como tratamiento de la espasticidad**

El concepto de Bobath o tratamiento del neurodesarrollo (TND), está inspirado en el sistema dinámico orientado a las tareas, el entorno y el individuo. Fue creado en Londres en la década de 1940 por el matrimonio Karel y Berta Bobath.<sup>(14) (79) (70)</sup>

Se define en la actualidad como una kinesiterapia que activa los circuitos preorganizados del SNC, con un enfoque de resolución de problemas para la evaluación y el tratamiento de personas con alteraciones motoras y posturales como consecuencia de lesiones en el SNC.

(14) Se focaliza en la observación y en el análisis del desarrollo de las habilidades funcionales del paciente para evaluar y definir objetivos a largo plazo.<sup>(79) (80)</sup>

Este tipo de tratamiento tiene como objetivo el control del tono postural y la facilitación del movimiento automático, inhibiendo los patrones de actividad refleja anormal y facilitando la incorporación de patrones motores normales.<sup>(14)</sup> Para poder lograr esto, se inhibirán los patrones de coordinación patológicos controlados por la actividad muscular sostenida, mediante el control de puntos específicos.<sup>(79)</sup> Esto permitirá conseguir una mayor participación activa del paciente, adquiriendo habilidades funcionales (AVD) y así se podrán prevenir posibles complicaciones musculoesqueléticas.<sup>(81) (80)</sup>

El concepto Bobath ha evolucionado incorporando nuevos principios terapéuticos en los últimos años, desde su inicio hasta la actualidad.<sup>(82)</sup> Entre ellos se encuentran la facilitación del control motor, plasticidad cerebral, el desarrollo motor típico, el análisis biomecánico, y el enfoque de los trastornos neuromotores.<sup>(80) (83)</sup>

### **V.1. Aplicación del método Bobath en el tratamiento de la espasticidad en deportistas paralímpicos**

El método Bobath es una técnica de intervención habitualmente usada en el manejo de la espasticidad, la función motora gruesa, el control postural y del equilibrio y la independencia funcional, especialmente en personas que presentan esta condición.<sup>(82) (84) (85)</sup>

La aplicación de este método es muy utilizada en trastornos del SNC que presentan una afectación del tono muscular y un deterioro del movimiento.<sup>(82)</sup>

Las terapias de neurodesarrollo permiten mejorar la flexibilidad, la fuerza y la coordinación a través de patrones específicos, promoviendo la relajación muscular y reduciendo la rigidez.<sup>(86)</sup>

En las y los deportistas paralímpicos, la espasticidad puede afectar de manera negativa el rendimiento al momento de la competición, ocasionando dificultades a nivel físico y psicológico.<sup>(87)</sup>

### **V. 2. Principios fundamentales del método Bobath** **Control del tono postural**

La técnica Bobath destaca que el desarrollo del control postural es primordial para la realización de movimientos funcionales. El estudio de la biodinámica del movimiento

normal, puede ayudar a detectar las diferentes patologías neurológicas que pueden afectar a las y los pacientes, influyendo en la coordinación, el equilibrio y la ejecución del movimiento.<sup>(86)</sup> La estimulación de estos, ayuda a las y los pacientes a fortalecer el equilibrio, mejorar el control muscular y potenciar la propiocepción.<sup>(14) (85)</sup>

Mediante la práctica repetitiva de estos movimientos, se busca que el SNC reorganice las conexiones neuronales, provocando así una mejora en el movimiento y en la postura, lo cual facilita la activación muscular correcta, minimizando patrones de movimiento anormales.<sup>(86) (14)</sup>

### **Inhibición de reflejos anormales**

La espasticidad en pacientes con lesiones del SNC genera movimientos disfuncionales, lo que provoca una serie de reflejos anormales que pueden interferir en el control motor voluntario.<sup>(14)</sup> El terapeuta, mediante la aplicación del método Bobath buscará inhibir estos reflejos y patrones de movimientos anormales con el objetivo de reducir el tono muscular elevado provocando así movimientos más funcionales y controlados.<sup>(80) (88)</sup>

### **Plasticidad cerebral**

La plasticidad cerebral, también conocida como neuroplasticidad, es la adaptación funcional del SNC para minimizar los efectos de las alteraciones estructurales o fisiológicas independientemente de la causa que las origine.<sup>(89)</sup> Permite que el cerebro se reorganice, desarrolle nuevas conexiones y recupere patrones de movimiento luego de una lesión en el SNC.<sup>(90)</sup> En este sentido, las neuronas tienen la capacidad de cambiar su estructura y función dependiendo de las entradas generadas por la actividad y el aprendizaje.<sup>(91) (81)</sup>

El método Bobath se nutre de este concepto, ya que se basa en el potencial de la plasticidad al realizar patrones de movimiento en forma repetitiva provocando que el sistema nervioso memorice (base del cambio neuronal) los mismos para la recuperación de habilidades previas y la adquisición de nuevas.<sup>(91)</sup> Para mejorar la calidad de estos movimientos y estimular al sistema sensorial, se utilizarán estímulos táctiles, vestibulares, visuales y propioceptivos junto con la participación activa del paciente.<sup>(92) (93)</sup>

### **Evaluación individualizada de las y los deportistas**

El abordaje kinesiológico en atletas que practican lanzamiento de boccia que presentan espasticidad es fundamental a la hora de optimizar su desempeño. Mediante una evaluación individual se podrá comprender qué capacidades están limitadas a la hora de

realizar los movimientos específicos para la ejecución del lanzamiento. Además, estas estrategias sirven para potenciar las habilidades de las y los deportistas y así evitar posibles lesiones.<sup>(42)</sup> De esta manera, se comenzará con una evaluación integral, identificando el nivel de afección de la espasticidad y cómo influye en su rendimiento, para luego poder realizar un programa de tratamiento personalizado que contemple las necesidades y objetivos de cada deportista.<sup>(17) (94)</sup>

Se evalúan factores como:

- Rango de movimiento y limitaciones articulares: se identifica qué articulaciones presentan un rango de movimiento limitado, dolor, deformidad, rigidez o contracturas.<sup>(35)</sup>
- Control motor y coordinación: se evalúa la capacidad de las y los deportistas para realizar movimientos específicos<sup>(35)</sup>
- Estabilidad postural: se determina si mantiene una postura estable y funcional durante la práctica y el lanzamiento propiamente dicho.<sup>(60)</sup>
- Movimientos involuntarios o reflejos espásticos: se identifica la exaltación de los reflejos asociados a movimientos involuntarios y clonus causados por la espasticidad.<sup>(35)</sup>

La evaluación arrojará los déficits funcionales más frecuencia que genera la espasticidad como por ejemplo la disminución de la fuerza, limitación del rango de movimiento, contracturas anormales, disminución del equilibrio, fatiga, dolor y la falta de coordinación para realizar patrones de movimiento entre diferentes grupos musculares.<sup>(94)</sup>

### **Técnicas de Inhibición de la Espasticidad**

La técnica de Bobath trabaja sobre la inhibición de los reflejos anormales provocados por la espasticidad con el objetivo de lograr un movimiento más funcional.<sup>(14) (16)</sup>

### **Posicionamiento**

La aplicación de estas técnicas tiene como objetivo mejorar habilidades motoras en diferentes posiciones como decúbito prono, supino, sentado y de pie dependiendo del grado o el tipo de espasticidad. La utilización de soportes terapéuticos y la aplicación de diferentes técnicas para una correcta posición del deportista, tendrá como resultado una reducción del tono muscular excesivo y una alineación adecuada del cuerpo, promoviendo en estos atletas una estabilidad y una simetría generando movimientos más funcionales. Esto no

solo reducirá la espasticidad en las y los deportistas, sino que también mejorará la precisión y el control a la hora de lanzar.<sup>(14) (95)</sup>

### **Estiramientos y movilidad pasiva**

Tienen como objetivo normalizar el tono muscular e incrementar la extensibilidad de los tejidos blandos y promover la funcionalidad, permitiendo reducir la rigidez muscular de las y los deportistas. La aplicación de esta técnica se realiza a través de movimientos lentos y controlados sobre las articulaciones afectadas, para evitar la resistencia muscular provocada por la espasticidad. Con esto, se tratará de conseguir una postura de máximo estiramiento muscular, permitiendo un mayor rango de movimiento articular y mejorando la flexibilidad de los músculos espásticos.<sup>(14) (95)</sup>

### **Facilitación del movimiento funcional**

La facilitación es parte del proceso de aprendizaje activo del concepto Bobath, donde los componentes sensoriales, incluida la propiocepción, facilitan el movimiento durante la realización de tareas específicas. Este enfoque permite la realización de movimientos más funcionales y eficientes en el lanzamiento de boccia luego de haber reducido el tono muscular previamente. Se utiliza para aumentar la información sensoriomotora y mejorar la conciencia como parte del cuerpo y para promover el desarrollo de ajustes posturales anticipatorios.<sup>(95) (14)</sup>

### **Reeducación del movimiento**

En este punto, se busca generar patrones de movimientos funcionales y de calidad dirigidos a estas/os deportistas. Mediante la reeducación del movimiento, se pretende mejorar tanto la eficacia como la economía del mismo minimizando las estrategias compensatorias que pueden llevar a movimientos estereotipados, de esfuerzo y no adaptativos.<sup>(95)</sup>

Por otra parte, el terapeuta guiará a las y los deportistas para realizar movimientos más controlados, eliminando patrones anormales y evitando la aparición de la espasticidad durante el lanzamiento de la boccia. Además, puede influir en la hipertonía del atleta a un nivel no neuronal, afectando en la longitud y en el rango de movimiento articular.<sup>(95)</sup>

## **Activación del control voluntario**

En la activación del control voluntario también es importante el papel del terapeuta ya que es fundamental a la hora de enseñarles los movimientos a las y los atletas, utilizando el entorno y la tarea de manera adecuada.<sup>(95)</sup>

Para ello se utilizarán técnicas de facilitación manual, las cuales reducirán los patrones de espasticidad, mejorando el control voluntario del movimiento a través de la activación de músculos específicos e implicados en el movimiento principal de las y los deportistas. Con un mejor control voluntario estas/os atletas podrán realizar un lanzamiento de la boccia más controlado, sin movimientos involuntarios y compensaciones anormales.<sup>(95)</sup>

## **Trabajo de postura y estabilidad**

Este tipo de trabajo tiene como objetivo proporcionar a las y los deportistas un control sobre su estabilidad y alineación, para lograr la normalización del tono y patrones de movimiento más eficientes en la región central. Aquí se incluirán ejercicios de fuerza de tronco que refuercen la musculatura abdominal y dorsal (fortalecimiento del core) y coordinación entre los diferentes segmentos del cuerpo.<sup>(95)</sup>

En el lanzamiento de boccia una mejora en la postura y estabilidad de estas/os deportistas permitirá mantener el equilibrio y administrar la fuerza en el brazo de lanzamiento.<sup>(95)</sup>

## **Técnicas de Facilitación Sensorial y Propioceptiva**

Los sistemas sensoriales son fundamentales para captar información tanto del entorno interno como del externo, y son esenciales para el desarrollo y el movimiento. El o la paciente con patología neurológica experimenta cambios en la conciencia sensorial y propioceptiva que repercuten en su capacidad para ejecutar movimientos precisos y eficientes.<sup>(95)</sup>

El objetivo del método Bobath en estas/os jugadores es reeducar el sistema de referencia interno para poder garantizar una entrada aferente más precisa y así mejorar la precisión de sus lanzamientos y las referencias somatosensoriales. Esto les permitirá tener una mayor percepción sobre la ubicación y la posición corporal, además de reducir el uso de estrategias compensatorias.<sup>(88)</sup> Asimismo, integra diversos factores que influyen en el control motor, como la actividad muscular, el procesamiento sensorial, los aspectos

cognitivos (motivación y resolución de problemas), las percepciones espaciales y visuales, y las condiciones biomecánicas.<sup>(95) (96)</sup>

Dentro de estas técnicas podemos encontrar:

### **Estimulación táctil**

La estimulación táctil permite regular y estabilizar el tono postural cuando este está demasiado bajo. Esto aumentará en las y los atletas la conciencia corporal y facilitará la activación de los movimientos y de los músculos específicos. Al aplicar este tipo de técnica es necesario evitar un aumento en la espasticidad o en los espasmos intermitentes mediante estimulación de la actividad postural refleja anormal.<sup>(95)</sup>

A la hora de realizar el lanzamiento, el terapeuta puede ayudar a la o el atleta a mejorar la posición de su extremidad mediante la estimulación táctil y así realizar un movimiento más eficaz y preciso.<sup>(95)</sup>

### **Estimulación vestibular**

Las técnicas de estimulación vestibular que se suele utilizar para reducir el hipertono general. Durante el lanzamiento de boccia, el o la atleta realiza movimientos suaves y de balanceo activando el sistema vestibular. Este tipo de estimulación mejora el control postural del deportista, la percepción espacial y aumenta la estabilidad mejorando el equilibrio durante las actividades deportivas y activando los reflejos vestibulares al realizar el lanzamiento de la boccia.<sup>(95) (84)</sup>

### **Aplicación en el contexto deportivo**

Luego de haber trabajado el control motor y logrado reducir la espasticidad mediante el concepto Bobath, es esencial aplicar los avances obtenidos al rendimiento de las y los deportistas.

### **Práctica del lanzamiento en simulación de juego**

Se simulan los patrones de movimiento aprendidos durante una simulación de juego. El terapeuta guía a las y los jugadores en su entorno deportivo a utilizar los conceptos del método Bobath para realizar una ejecución de movimientos funcionales a la hora de ejecutar el lanzamiento de la boccia ayudando a corregir la postura y lograr un mejor control motor.<sup>(60)</sup>

## **Adaptación en la competencia**

El método Bobath al reducir parcialmente la espasticidad, permitirá a las y los jugadores mejorar la coordinación de los movimientos logrando de este modo una mayor precisión y eficacia a la hora de realizar el lanzamiento, obteniendo como resultado un mejor desempeño en la cancha. Este método no solo prepara a las y los atletas a nivel físico y mental, sino que los ayudará a mantener el control motor y la calma durante situaciones en donde se vean involucrados movimientos de precisión en condiciones donde las o los jugadores se encuentran bajo condiciones de estrés.<sup>(97)</sup>

## **Enfoque multidisciplinario**

El concepto Bobath es un tipo de tratamiento global, que no opera de manera aislada, sino que su enfoque requiere de la integración con otras terapias o de intervenciones terapéuticas que trabajan de manera complementaria y no fraccionada. El equipo de trabajo multidisciplinario busca promover la recuperación motora de manera continua y consistente, con el objetivo de lograr un desarrollo integral del individuo y una evaluación continua del progreso de las y los atletas para realizar ajustes frecuentes según la necesidad de cada uno y potenciar su capacidad, tanto en el ámbito terapéutico como competitivo.<sup>(98)</sup> Dentro de ellas, podemos encontrar:

- La kinesiología y fisioterapia: encargadas de mejorar la movilidad, fortalecer la musculatura débil y mejorar la postura.
- Entrenamiento de la fuerza: donde se realizará la potenciación de la fuerza y se reducirán los desequilibrios para favorecer a la ejecución de movimientos más funcionales.
- Terapeuta ocupacional: busca desarrollar la habilidad de las actividades de la vida diaria y generar la independencia de las y los pacientes, utilizando técnicas que minimicen las limitaciones provocadas por la espasticidad.
- Traumatología y ortopedia: ortesis, férulas y soportes que ayuden a una alineación adecuada y a así reducir los patrones de movimientos anormales.
- Equipos de salud mental: psicólogos, psiquiatras, enfermería, entre otros.
- Nutrición.
- Enfermería.
- Neurología.
- Médicos fisiatras.

## VI. Estrategia metodológica

La metodología de revisión bibliográfica se llevó a cabo a través de distintas bases de datos como: PubMed, Biblioteca Virtual de Salud (BVS).

Asimismo, se consultarán organismos oficiales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Clasificación Internacional de Funcionamiento (CIF), así como también el Comité Paralímpico Internacional (IPC), el Comité Paralímpico Argentino (COPAR) y el sitio del deporte adaptado.

Como estrategia de búsqueda se utilizarán conceptos vinculados con la pregunta de investigación que se detallan a continuación en las siguientes tablas:

**Tabla A – Términos para la búsqueda de bases de datos**

Palabra	Término libre	DeCS	MeSH
#1	Atletas paralímpicos	Para-Athletes	"Para-Athletes"[Mesh]
#2	Espasticidad muscular	Espasticidad Muscular	"Muscle Spasticity"[Mesh]
#3	Parálisis cerebral	Cerebral Palsy	"Cerebral Palsy"[Mesh]
#4	Técnicas de fisioterapia	Physical Therapy Modalities	"Physical Therapy Modalities"[Mesh]
#5	Facilitación neuromuscular propioceptiva	Muscle Stretching Exercises	"Muscle Stretching Exercises"[Mesh]
#6	Rendimiento deportivo	Rendimiento Atlético	"Athletic Performance"[Mesh]
#7	Precompetición		
#8	Boccia		
#9	Método Bobath		

**Tabla B – Combinación de términos**

	Término	conector	término	conector	término
#10	#1	AND	#2		
#11	#2	AND	#3		
#12	#2	AND	#		
#13	#4	AND	#5		
#14	#3	AND	#9		

### VI.1. Criterios de Inclusión

Los criterios de inclusión para la selección de artículos para esta revisión bibliográfica fueron los siguientes:

- Población: adultos y niños de ambos sexos.

- Participantes: Deportistas paralímpicos que presenten espasticidad y compitan en deportes adaptados.
- Tipo de terapias: artículos que evalúen la aplicación del método Bobath en personas que presenten espasticidad.
- Fecha de publicación de artículos: artículos publicados en los últimos 10 años.
- Diagnóstico médico: PC/espasticidad.

## **VI.2. Criterios de Exclusión**

Los criterios de exclusión establecidos fueron:

- Otras terapias: terapias combinadas en las que se incluya el tratamiento basado en el método Bobath.
- Población diferente: Estudios que no incluyan deportistas con espasticidad.
- Publicaciones desactualizadas: Artículos publicados hace más de 10 años.
- Terapias alternativas: investigaciones centradas en otros métodos terapéuticos sin relación con el método Bobath.
- Artículos no relacionados: artículos que no tengan relación entre la espasticidad y el método Bobath.

## **VII. Contexto de análisis**

El análisis de esta investigación se enfoca principalmente en el tratamiento kinésico de atletas que practican lanzamiento de boccia paralímpica que presentan espasticidad. Esta condición que afecta a personas con PC, lesión cerebral o discapacidad física severa impacta de manera negativa en ellos afectando sus habilidades funcionales a la hora de realizar el lanzamiento. No solo repercute en el desempeño deportivo sino también en la confianza y en el desarrollo personal del jugador. El lanzamiento de boccia paralímpica es un deporte que genera un espacio de integración social ayudando a estas/os deportistas no solo a superar barreras motoras sino también a potenciar su crecimiento y desafiarse a sí mismos en un entorno competitivo.

Para poder fundamentar esto, se realizó una revisión bibliográfica sobre método Bobath, espasticidad, deporte adaptado y lanzamiento de boccia. Se identificaron las limitaciones que la espasticidad provoca en las y los deportistas paralímpicos y desde allí analizar posibles adaptaciones para mejorar la técnica de lanzamiento. Luego, siguiendo esta línea de abordaje también se analizaron las particularidades individuales de cada jugador/a en lo

que respecta al control postural, movilidad articular, equilibrio y coordinación para llevar a cabo dicho lanzamiento utilizando técnicas de estiramiento, inhibición de reflejos anormales y reeducación del movimiento.

En este sentido, el método Bobath como una opción de terapia alternativa podría favorecer el rendimiento y mejorar los patrones de movimiento que se ven alterados por la espasticidad en estas y estos deportistas ya que es utilizado en el ámbito de la rehabilitación neurológica. Sin embargo, en la actualidad, su aplicación en el deporte adaptado requiere de mayor investigación.

A partir de la búsqueda, se realizó un breve resumen basado en la selección de nueve artículos, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados. El mismo tiene como propósito analizar el impacto del método Bobath. La mayoría de los estudios emplearon un diseño de caso único o ensayos clínicos con evaluación pre y post intervención. Además, utilizaron la Escala de Ashworth Modificada para valorar la espasticidad.

**Artículo 1: *Balance and Gait in People with Multiple Sclerosis: A Comparison with Healthy Controls and the Immediate Change after an Intervention based on the Bobath Concept. (Equilibrio y marcha en personas con esclerosis múltiple: una comparación con controles sanos y el cambio inmediato después de una intervención basada en el concepto Bobath.) P. Ilett, N. Lythgo, C. Martin & K. Brock. 2014***

El objetivo del estudio fue comparar mediante diferentes escalas de evaluación el equilibrio y la marcha en dos grupos diferentes. El primero formado por once personas sanas y el otro con once personas con EM.

Al grupo con EM se le aplicó veinte minutos terapia Bobath en tobillo y pie. Luego de haberse aplicado este método, se volvió a evaluar en estos pacientes las medidas de balance y marcha.

Luego de esta intervención se demostró que, el método Bobath genera cambios positivos en el equilibrio y el rendimiento de la marcha de personas con EM, en comparación con el otro grupo, provocando mejoras en la estabilidad postural y movilidad del tobillo.

**Artículo 2: *Evaluation of the effect of Bobath therapy on spasticity in children with cerebral palsy using subjective and objective methods. (Evaluación del efecto de la terapia Bobath sobre la espasticidad en niños con parálisis cerebral mediante métodos subjetivos y objetivos.) V. Akduman, Z. Zari, O. Aydogtu. 2022***

El objetivo de esta investigación es analizar los cambios en el tono muscular de las extremidades inferiores y las propiedades viscoelásticas en niños con PC espástica que recibieron terapia Bobath.

Se evaluaron treinta y tres niños con PC, de entre cinco y quince años (dieciocho niñas, quince niños) fueron incluidos en el estudio. En los mismos se aplicó terapia del neurodesarrollo dos veces por semanas, durante seis semanas, después de la evaluación inicial. Se utilizó la EMA para evaluar el tono muscular y el Dispositivo de Palpación Digital Myoton para rigidez, elasticidad y niveles de tono muscular.

En conclusión, la terapia Bobath demostró ser adecuada para el tratamiento del trastorno del control motor dentro del ámbito de la PC.

**Artículo 3: *Effectiveness of Bobath therapy on balance in cerebral palsy (Eficacia de la terapia Bobath en el equilibrio en la parálisis cerebral). Kavlak E. Ünal A, Tekin F., Altuğ F. Cukurova Med J. 2018.***

El propósito del estudio fue examinar los efectos del método Bobath durante 8 semanas a niños con PC diparética y hemiparesia.

El estudio contó con quince niños con PC de los cuales siete tienen hemiparesia y ocho con diparesia. Se aplicó el método Bobath durante ocho semanas en sesiones de sesenta minutos dos días a la semana.

En conclusión, este trabajo indica que, la terapia Bobath mejora la función motora, el equilibrio y genera independencia en las actividades de la vida diaria en estos niños a raíz del efecto que provoca este método en relación a la adquisición de nuevas habilidades.

**Artículo 4: *Spastic cerebral palsy; effects of bobath motor developmental techniques in spastic cerebral palsy; a case series (Parálisis cerebral espástica; efectos de las técnicas de desarrollo motor de Bobath en la parálisis cerebral espástica; una serie***

**de casos.) Naveed Arshad, Muhammad Imran, Zuha Munir, Samrood Akram, Amna Abdul Hameed. 2018.**

El siguiente artículo plantea como objetivos mejorar a través del método Bobath el aprendizaje motor, reforzar los patrones de movimientos débiles y reducir los movimientos anormales en niños con PC espástica.

Se trató de un estudio de serie de casos donde se seleccionaron aleatoriamente trece pacientes entre dos y diez años de edad con PC espástica. Los mismos fueron evaluados tres meses por mes durante tres meses.

Se concluyó que la técnica Bobath aplicada en niños con PC resultó ser efectiva en el aprendizaje de la motricidad gruesa y en la reducción de los movimientos anormales.

**Artículo 5: Abordaje de un caso de parálisis cerebral espástica nivel v mediante el concepto Bobath. P.R. Lerma Casta noa, M.V. Chanaga Gelvesb y D. Perdomo Urazanc. 2019**

Este tipo de investigación busca a través del método Bobath mejorar la función motora, el manejo de la espasticidad, la rehabilitación de la marcha, control postural y la prevención de deformidades óseas, entre otras, en un niño con PC espástica nivel V.

La descripción de este estudio está basada en el caso de un niño de 9 años de edad con diagnóstico de PC espástica nivel V. Se aplicó el método Bobath cinco veces a la semana durante cuarenta y cinco minutos cada sesión por dieciséis semanas de tratamiento.

De este modo, se llegó a la conclusión de que la aplicación de este método en este caso, generó cambios positivos en las habilidades motoras globales, el control postural y la estabilidad.

**Artículo 6: The effect of the Bobath therapy programme on upper limb and hand function in chronic stroke individuals with moderate to severe deficits. (El efecto del programa de terapia Bobath en la función del miembro superior y la mano en personas con accidente cerebrovascular crónico con déficits moderados a graves.) T. Pumprasart, N. Pramodhyakul, P. Piriyaprasarth. 2019.**

El objetivo de esta investigación consistió en analizar los efectos de la terapia Bobath en pacientes que sufrieron un accidente cerebrovascular y quedaron con déficits moderados y graves en el tono muscular y la sensibilidad en el miembro superior.

Por este motivo, se realizó una prueba pre y post intervención, en la que participaron pacientes con accidente cerebrovascular crónico, a quienes se les aplicó el método tres veces por semana durante seis semanas.

Como conclusión se pudo observar que la aplicación del método Bobath durante seis semanas favorece la función del miembro superior, mejorando significativamente el tono muscular de los flexores de los dedos, mejora el movimiento selectivo y la sensibilidad cortical en pacientes con accidente cerebrovascular crónico.

**Artículo 7: *The Effectiveness of Bobath Exercises on the Ability to Walk and Leg Spasticity of Stroke Patients. (La efectividad de los ejercicios Bobath en la capacidad para caminar y la espasticidad de las piernas en pacientes con accidente cerebrovascular). Suharto, Arpandjam'an, Abd Rahman, Suriani. 2021***

El objetivo de este estudio fue demostrar la efectividad de la terapia Bobath en la reducción de la espasticidad y en la capacidad para caminar en personas con una hemiparesia post accidente cerebrovascular.

Se realizó una investigación preexperimental en la que participaron doce personas con hemiparesia post ictus que cumplían los criterios de inclusión, los cuales debían presentar: espasticidad en las extremidades, dificultad para caminar, capacidad para comunicarse y tener entre cuarenta y sesenta y cinco años.

Según el autor del artículo, se observó que, el método Bobath al aplicarse en estos pacientes puede ser una terapia efectiva en el tratamiento del ictus, mejorando la capacidad de la marcha y disminuyendo la espasticidad.

**Artículo 8: *Balance Rehabilitation Approach by Bobath and Vojta Methods in Cerebral Palsy: A Pilot Study. (Enfoque de Rehabilitación del Equilibrio mediante los Métodos Bobath y Vojta en la Parálisis Cerebral: Un Estudio Piloto). Andreea Ungureanu, Ligia Rusu, Mihai Robert Rusu and Mihnea Ion Marin. 2022***

El objetivo de la investigación fue analizar desde un punto de vista funcional, la evolución de los parámetros biomecánicos que caracterizan el equilibrio en niños con PC que fueron incluidos en el programa de fisioterapia basados en los principios y métodos de Bobath y Vojta.

Participaron doce niños diagnosticados con PC y tetraparesia, entre tres y once años, conformando un grupo de cuatro niños y ocho niñas. El programa consistió en sesiones de fisioterapia de noventa minutos, iniciando con terapia Vojta durante veinte minutos, con un descanso de diez minutos y luego se continuó con una sesión de Bobath durante sesenta minutos. La intervención se llevó a cabo durante seis meses, cinco días a la semana.

La aplicación de ambos métodos en conjunto demostró que son útiles a la hora de realizar un programa de recuperación en paciente con PC. Se observaron mejoras en el equilibrio dinámico y en la distribución del peso. Las evaluaciones funcionales y biomecánicas arrojaron como resultado un progreso significativo.

**Artículo 9: *Bobath Therapy for Cerebral Palsy: An Efficacy Study. (Terapia Bobath para la Parálisis Cerebral: Un Estudio de Eficacia). Dmitry Butko, Vladislav Kuznetsov, Dmitry Kolesov and Sergey Kondrashev. 2022***

Esta investigación tiene como objetivo analizar la aplicación del método Bobath en la función motora y el desarrollo físico en niños en edad preescolar que presentan PC diplejía espástica.

Participaron cuarenta y dos niños y cuarenta y dos niñas de cuatro años de edad que presentan diplejía espástica. Los participantes se dividieron en dos grupos, el primer grupo recibió un programa de rehabilitación convencional, mientras que el segundo recibió terapia Bobath.

El uso de la terapia Bobath en niños con este diagnóstico resultó ser más efectiva en comparación con el tratamiento convencional. Los niños tratados con Bobath mejoraron su desarrollo físico y sus habilidades motoras en distintas posiciones, como sentados, de rodillas, acostados boca abajo y boca arriba. Por lo tanto, se demostró que la terapia Bobath es efectiva para el tratamiento rehabilitador en niños con esta patología.

## **VIII. Resultados**

La búsqueda bibliográfica arrojó como resultado que según los autores *Suharto, Arpandjam'an, Abd Rahman, Suriani*, el método Bobath es una técnica que podría utilizarse para disminuir muchas de las limitaciones de las y los atletas que compiten en deportes paralímpicos y presentan espasticidad, ya que, en el artículo publicado en 2021, se analizó la aplicación del método en pacientes que presentan espasticidad y el resultado que se obtuvo positivo para la reducción de la misma. Podemos señalar que, mediante la utilización de este método se genera una reducción del tono muscular elevado, lo que puede provocar en las y los deportistas una mayor función en la coordinación de los movimientos y el control postural a la hora de realizar el lanzamiento de la boccia.

Sin embargo, el autor *Roberto Tedeschi* en el artículo que publicó en 2024, destacó que todavía se requiere de una investigación más extensa sobre el método Bobath a largo plazo. Por lo cual, no se podría afirmar qué beneficios aporta en cuanto a su utilización con exactitud en deportistas paralímpicos. Pero, sería interesante utilizar sus principios básicos para que, según la necesidad de cada deportista pueda utilizarse. Además, los eventos paralímpicos en general incentivan a que cada vez más personas quieran participar, sumado al impacto social.

Según el artículo de los autores *Akduman, Zari, Aydogtu* publicado en 2022. El método Bobath tiene su enfoque en la rehabilitación neurológica por lo que los beneficios pueden presentarse en las personas que tienen espasticidad aplicando las técnicas de inhibición del tono muscular y, de esta manera, reeducar su movimiento. Esto podría implementarse en el gesto motor del lanzamiento para que las y los atletas puedan mejorar en la competencia. Aunque, se requiere de mayor interés en el área, así como también en la formación de quienes se especializan en el método.

## **IX. Conclusión**

Según la bibliografía analizada, se observa que la aplicación del método Bobath como tratamiento kinésico en personas que presentan espasticidad y que practican el deporte de boccia paralímpica podría ser beneficiosa ya que mejora el tono muscular y el movimiento. Esta condición dificulta a las y los deportistas en el rendimiento deportivo, perjudicándolos en la precisión, el control postural y la ejecución de la secuencia de movimientos que implica lanzar la boccia. En este sentido, la utilización de técnicas de inhibición, facilitación del

movimiento y estimulación sensorial les permite obtener mejoras tanto a nivel deportivo como en su calidad de vida.

Como se observó a lo largo de esta tesina, el concepto de Bobath se utiliza principalmente en la rehabilitación neurológica y, según sustenta su teoría, también como un enfoque del control motor que abarca las características individuales, el entorno y la tarea. Además, al tener una perspectiva de resolución de problemas se aplica en la evaluación y en el tratamiento obteniendo como resultado mejoras en las personas con alteraciones de la función, el movimiento y control postural. Si bien no cuenta con pruebas determinantes en el ámbito deportivo, particularmente en boccia, podría ser viable que su implementación permita mejorar el lanzamiento al reducir los signos provocados por la espasticidad.

El rol que tiene la kinesiología en estas y estos pacientes es amplio, dentro de sus objetivos se encuentran: mantener la independencia de las y los pacientes, trabajar en la movilidad funcional brindando herramientas que favorezcan el desarrollo de las y los atletas, tanto en la vida personal como en el ámbito deportivo, evaluar el tono, la postura, y hacer hincapié en la prevención de lesiones. Por otra parte, en relación con el trabajo multidisciplinario, se puede destacar la importancia de este enfoque en atletas paralímpicos donde se integran distintos tipos de conocimientos y métodos de diferentes disciplinas para poder abordar un problema y realizar un tratamiento kinésico que mejore su rendimiento deportivo.

Se busca, mediante esta tesina, generar un mayor interés en el método Bobath con la iniciativa de ser integrado en los programas de entrenamiento y rehabilitación de las y los deportistas paralímpicos. Con los avances existentes, se podría poner de manifiesto la necesidad de visibilizar esta área poco explorada.

Por último, y para concluir, consideramos que el método Bobath podría ser una buena herramienta formando parte del tratamiento kinésico para ayudar a las y los deportistas con espasticidad que practican el lanzamiento de boccia. Si bien es fundamental seguir desarrollando investigaciones al respecto, también es importante destacar la necesidad de acceso a la formación en el método.

## X. Referencias bibliográficas

1. Sirojev S. SOCIOLOGY OF DISABILITY AND SPORTS. 19 de abril de 2024 [citado 18 de febrero de 2025]; Disponible en: <https://zenodo.org/doi/10.5281/zenodo.10995332>
2. Cuenot M. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. EMC - Kinesiterapia - Med Física [Internet]. febrero de 2018 [citado 14 de mayo de 2024];39(1):1-6. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1293296518886029>
3. Escobar-Cabello M, Del Sol M, Muñoz-Cofré R. El Término Kinesiología, sus Implicancias en la Forma Profesional y en el Fondo Disciplinar. Segunda Parte: Los Matices en su Desarrollo. Int J Morphol [Internet]. diciembre de 2022 [citado 22 de marzo 2025];40(6):1668-78. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022022000601668&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022022000601668&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
4. Vista de Diseño de un sistema para la evaluación de la efectividad del lanzamiento en Boccia [Internet]. [citado 11 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/pol/article/view/1242/1085>
5. Martin Ginis KA, Van Der Ploeg HP, Foster C, Lai B, McBride CB, Ng K, et al. Participation of people living with disabilities in physical activity: a global perspective. The Lancet [Internet]. julio de 2021 [citado 20 de febrero de 2025];398(10298):443-55. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673621011648>
6. Boccia | Paralímpicos [Internet]. [citado 14 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.paralimpicos.es/deportes-paralimpicos/boccia>
7. Koper M, Nadolska A, Urbański P, Wilski M. Relationship between Pre-Competition Mental State and Sport Result of Disabled Boccia Athletes. Int J Environ Res Public Health [Internet]. noviembre de 2020 [citado 14 de mayo de 2024];17(21):8232. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7664374/>
8. Sáinz-Pelayo MP, Albu S, Murillo N, Benito-Penalva J. [Spasticity in neurological pathologies. An update on the pathophysiological mechanisms, advances in diagnosis and treatment]. Rev Neurol. 16 de junio de 2020;70(12):453-60.
9. Zanon MA, Pacheco RL, Latorraca C de OC, Martimbianco ALC, Pachito DV, Riera R. Neurodevelopmental Treatment (Bobath) for Children With Cerebral Palsy: A Systematic Review. J Child Neurol. octubre de 2019;34(11):679-86.
10. Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Department of Medical Rehabilitation and Sports Medicine, Saint Petersburg, Russian Federation, Butko D, Kuznetsov V, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Department of Physical Culture, Moscow, Russian Federation, Kolesov D, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Department of Chemistry, Moscow, Russian Federation, et al. Bobath Therapy for Cerebral Palsy: An Efficacy Study. Sport Mont [Internet]. 1 de febrero de 2022 [citado 17 de febrero de 2025];20(1):25-9. Disponible en: <http://www.sportmont.ucg.ac.me/?sekcija=article&artid=1900>

11. Intersectoral global action plan on epilepsy and other neurological disorders [Internet]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240076624>
12. Torres Díaz MM. Atención temprana en niños con trastornos del Neurodesarrollo en Iberoamérica 2018-2022. Una revisión sistemática. Rev Sci [Internet]. abril de 2024 [citado 22 de abril de 2024];9(31):230-50. Disponible en: [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2542-29872024000100230&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2542-29872024000100230&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
13. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escobar E, Veloz S, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Escobar M, Universidad Católica del Ecuador, et al. ABORDAJE TERAPÉUTICO EN NIÑOS CON TRASTORNOS DEL SISTEMA NERVIOSO MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO BOBATH. Rev Investig Talent [Internet]. 30 de junio de 2020 [citado 2 de diciembre de 2024];7(1):105-13. Disponible en: <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/190>
14. Espinoza J, Montes R. Eficacia de la técnica de inhibición de tono muscular y de patrones de movimiento anormales en niños con alteraciones neurológicas. Rev Conrado [Internet]. 4 de marzo de 2021 [citado 14 de mayo de 2024];17(78):240-5. Disponible en: <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1672>
15. Kuo CL, Hu GC. Post-stroke Spasticity: A Review of Epidemiology, Pathophysiology, and Treatments. Int J Gerontol [Internet]. 1 de diciembre de 2018 [citado 22 de febrero de 2025];12(4):280-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1873959818300073>
16. Akduman V, Sari Z, Aydoğdu O. EVALUATION OF THE EFFECT OF BOBATH THERAPY ON SPASTICITY IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY USING SUBJECTIVE AND OBJECTIVE METHODS. GOBEKLİTEPE Sağlık Bilim Derg [Internet]. 30 de diciembre de 2022 [citado 11 de marzo de 2024];5(10):79-85. Disponible en: <https://gobeklitepejournal.com/index.php/pub/article/view/130>
17. Gómez-Vega JC, Ocampo-Navia MI, Acevedo-González JC, Gómez-Vega JC, Ocampo-Navia MI, Acevedo-González JC. Espasticidad. Univ Medica [Internet]. marzo de 2021 [citado 17 de mayo de 2024];62(1):86-98. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2011-08392021000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2011-08392021000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
18. Sepúlveda P, Bacco JL, Cubillos A, Doussoulin A, Sepúlveda P, Bacco JL, et al. Espasticidad como signo positivo de daño de motoneurona superior y su importancia en rehabilitación. CES Med [Internet]. diciembre de 2018 [citado 13 de junio de 2024];32(3):259-69. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0120-87052018000300259&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-87052018000300259&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
19. Epidemiología - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud [Internet]. [citado 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/epidemiologia>
20. MD AB. Spasticity: Diagnosis and Management. Springer Publishing Company; 2015. 513 p.

21. Brunner MR, Sánchez F, Zuluaga LJE, Cieri ME, Condinanzi AL, Ayllón C, et al. Desarrollo de un Registro Argentino de parálisis cerebral (RAR-PC) en el marco de un registro internacional multicéntrico de personas con parálisis cerebral en países de bajos y medianos ingresos. 2023;
22. Drault Boedo ME, Abudarham J, Barbalaco L, Dilascio S, Gallo S, Garcete LA, et al. Tiempo de evolución en sujetos con secuela de accidente cerebrovascular al ingreso a un Instituto de Rehabilitación de la Ciudad de Buenos Aires: estudio descriptivo, transversal y retrospectivo. *Neurol Argent* [Internet]. abril de 2019 [citado 20 de diciembre de 2024];11(2):81-7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1853002819300242>
23. Carnero Contentti E, López PA, Criniti J, Pettinicchi JP, Tavolini D, Mainella C, et al. Use of cannabis in patients with multiple sclerosis from Argentina. *Mult Scler Relat Disord* [Internet]. junio de 2021;51:102932. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2211034821001991>
24. Ferrer Pastor M, Iñigo Huarte V, Juste Díaz J, Goiri Noguera D, Sogues Colom A, Cerezo Durá M. Revisión sistemática del tratamiento de la espasticidad en el adulto con daño cerebral adquirido. *Rehabilitación* [Internet]. enero de 2020 [;54(1):51-62. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S004871201930057X>
25. Bar-On L, Molenaers G, Aertbeliën E, Van Campenhout A, Feys H, Nuttin B, et al. Spasticity and Its Contribution to Hypertonia in Cerebral Palsy. *BioMed Res Int* [Internet]. 2015;2015(1):317047. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2015/317047>
26. Espasticidad y lesión de la médula espinal | MSKTC [Internet]. Disponible en: [https://msktc.org/sci/factsheets/la-espasticidad-y-las-lesiones-de-la-medula-espinal?utm\\_source=chatgpt.com](https://msktc.org/sci/factsheets/la-espasticidad-y-las-lesiones-de-la-medula-espinal?utm_source=chatgpt.com)
27. Rivelis Y, Zafar N, Morice K. Spasticity. En: *StatPearls* [Internet] [Internet]. StatPearls Publishing; 2023. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507869/>
28. Nair KPS, Marsden J. The management of spasticity in adults. *BMJ* [Internet]. 5 de agosto de 2014 [citado 12 de agosto de 2024];349(aug05 2):g4737-g4737. Disponible en: <https://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.g4737>
29. Manual Merck versión para profesionales [Internet]. [citado 23 de febrero de 2025]. Parálisis cerebral (PC) - Pediatría. Disponible en: <https://www.merckmanuals.com/es-us/professional/pediatría/trastornos-neurológicos-infantiles/parálisis-cerebral-pc>
30. Doussoulin S. A, Rivas R. C, Bacco R. J, Rivas S. R, Sepúlveda F. P, Doussoulin S. A, et al. Efectos de la espasticidad en la recuperación motora posterior a un ACV. *Rev Chil Neuro-Psiquiatr* [Internet]. diciembre de 2019;57(4):377-86. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0717-92272019000400377&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0717-92272019000400377&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
31. Damián Carrillo-Ruíz J, Quetzalcoatl Beltran J, Rodrigo Carrillo-Márquez J, Luis Navarro-Olvera J, García L, Villegas-López F, et al. Neurosurgical Spasticity Treatment: From Lesion to Neuromodulation Procedures. En: Lv X, Wang G, Wang J, Wu Z,

- editores. *Frontiers in Clinical Neurosurgery* [Internet]. IntechOpen; 2021 [citado 20 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.intechopen.com/books/frontiers-in-clinical-neurosurgery/neurosurgical-spasticity-treatment-from-lesion-to-neuromodulation-procedures>
32. Vela CCV, Ruiz CAV. Parálisis cerebral infantil: definición y clasificación a través de la historia.
  33. Protocolo diagnóstico del déficit motor asimétrico - ScienceDirect [Internet]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304541219301210>
  34. Modified Ashworth Scale - PubMed [Internet]. [citado 29 de julio de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32119459/>
  35. Samsó JV. Protocolo diagnóstico y terapéutico de la espasticidad. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado* [Internet]. abril de 2019 [citado 3 de septiembre de 2024];12(75):4446-50. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304541219300769>
  36. Roldán González E, Gómez Rodríguez FJ, Jácome Velasco SJ, Riascos Forero Y, Rosas Roldán LA, Hurtado Otero ML, et al. Validez y fiabilidad de la escala de Tardieu para evaluar la espasticidad en miembro superior en adultos con enfermedad cerebrovascular. Revisión sistemática. *Rev Neurol* [Internet]. 2024 [citado 25 de septiembre de 2024];79(02):41. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2024093>
  37. Jover-Martínez E, Ríos-Díaz J, Poveda-Pagán EJ. Relación entre escalas de espasticidad y escalas de independencia y estado funcional en pacientes con parálisis cerebral. *Fisioterapia* [Internet]. julio de 2015 [citado 13 de agosto de 2024];37(4):175-84. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211563814001618>
  38. Bohannon RW, Smith MB. Interrater Reliability of a Modified Ashworth Scale of Muscle Spasticity.
  39. Shu X, McConaghy C, Knight A. Validity and reliability of the Modified Tardieu Scale as a spasticity outcome measure of the upper limbs in adults with neurological conditions: a systematic review and narrative analysis. *BMJ Open* [Internet]. diciembre de 2021 [citado 25 de septiembre de 2024];11(12):e050711. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmjopen-2021-050711>
  40. Nourizadeh M, Shadgan B, Abbasidezfouli S, Juricic M, Mulpuri K. Methods of muscle spasticity assessment in children with cerebral palsy: a scoping review. *J Orthop Surg* [Internet]. 11 de julio de 2024 [citado 30 de septiembre de 2024];19(1):401. Disponible en: <https://josr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-024-04894-7>
  41. Aloraini SM, Gäverth J, Yeung E, MacKay-Lyons M. Assessment of spasticity after stroke using clinical measures: a systematic review. *Disabil Rehabil* [Internet]. 4 de diciembre de 2015 [citado 25 de septiembre de 2024];37(25):2313-23. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/09638288.2015.1014933>
  42. Samitier Pastor CB, Climent Barbera JM, Cutillas Ruiz R, Formigo Couceiro J, Vázquez

- Doce A. Guía clínica para el tratamiento de la espasticidad: consenso y algoritmos. *Rehabilitación* [Internet]. 1 de julio de 2022 [citado 27 de agosto de 2024];56(3):204-14. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048712021001092>
43. Trompetto C, Marinelli L, Mori L, Pelosin E, Currà A, Molfetta L, et al. Pathophysiology of Spasticity: Implications for Neurorehabilitation. *BioMed Res Int* [Internet]. 2014 [citado 24 de febrero de 2025];2014(1):354906. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2014/354906>
  44. Yasmina AB, Alejandra AC, Iria DCC, Yoana GG. Tratamiento conservador de la espasticidad en pacientes con desórdenes neurológicos. *Revisión Sistemática*.
  45. Alcobendas-Maestro M, Palazón-García R, Vargas-Baquero E, Esclarín-Ruz A. Guía de práctica clínica para el tratamiento de la espasticidad espinal con toxina botulínica. *Rehabilitación* [Internet]. enero de 2015 [citado 27 de agosto de 2024];49(1):38-44. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0048712014001558>
  46. Bertinchamp U. Concepto FNP: facilitación neuromuscular propioceptiva (método Kabat-Knott-Voss). *EMC - Kinesiterapia - Med Física* [Internet]. 1 de noviembre de 2017 [citado 9 de octubre de 2024];38(4):1-13. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1293296517872236>
  47. Herrero P, Calvo S, Hamam Y, Ortiz M. Punción seca en el Paciente Neurológico: técnica DNHS® (Dry Needling for Hypertonia and Spasticity).
  48. Enríquez-Martínez MD, Torres-Vaca M. Rehabilitación neurológica en casa con las técnicas Bobath y Kabat en un adulto con secuelas de enfermedad vascular cerebral postraumática. Caso clínico. *Casos Revis Salud* [Internet]. 6 de julio de 2024 [citado 9 de octubre de 2024];6(1):27-34. Disponible en: <https://cyrs.zaragoza.unam.mx/wp-content/uploads/2024/07/03-Rehabilitacion-neurologica-en-casa-con-las-tecnicas-Bobath-y-Kabat-en-un-adulto-con-secuelas-de-enfermedad-vascular-cerebral-postraumatica.pdf>
  49. Cheng HYK, Yu YC, Wong AMK, Tsai YS, Ju YY. Effects of an eight-week whole body vibration on lower extremity muscle tone and function in children with cerebral palsy. *Res Dev Disabil* [Internet]. marzo de 2015 [citado 7 de octubre de 2024];38:256-61. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0891422214005228>
  50. Mills PB, Dossa F. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Management of Limb Spasticity: A Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. abril de 2016 [citado 7 de octubre de 2024];95(4):309-18. Disponible en: <https://journals.lww.com/00002060-201604000-00009>
  51. Lee JH, Kim EJ. The Effects of Shock Wave Therapy on Spasticity and Walking Ability in People with Stroke: A Comparative Study of Different Application Sites. *Brain Sci* [Internet]. 20 de abril de 2023 [citado 3 de octubre de 2024];13(4):687. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-3425/13/4/687>
  52. Ellapen TJ, Hammill HV, Swanepoel M, Strydom GL. The benefits of hydrotherapy to patients with spinal cord injuries. *Afr J Disabil* [Internet]. 16 de mayo de 2018 [citado 8 de octubre de 2024];7. Disponible en: <https://ajod.org/index.php/ajod/article/view/450>

53. Alcantara CC, Blanco J, De Oliveira LM, Ribeiro PFS, Herrera E, Nakagawa TH, et al. Cryotherapy reduces muscle hypertonia, but does not affect lower limb strength or gait kinematics post-stroke: a randomized controlled crossover study. *Top Stroke Rehabil* [Internet]. 19 de mayo de 2019 [citado 2 de octubre de 2024];26(4):267-80. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10749357.2019.1593613>
54. Soto JFK. Boccia, un deporte que transforma vidas. 3.
55. Tarqui-Silva LE, Sánchez-Salinas MV, Garcés-Mosquera JE. El deporte adaptado, inclusivo y paralímpico: una ruptura de estereotipos discriminatorios contra la diversidad funcional. *Rev Innova Educ* [Internet]. 10 de octubre de 2022 [citado 30 de octubre de 2024];5(1):120-30. Disponible en: <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/708>
56. Muñoz Jiménez EM, Garrote Rojas D, Sánchez Romero C. La práctica deportiva en personas con discapacidad: motivación personal, inclusión y salud. *Int J Dev Educ Psychol Rev INFAD Psicol* [Internet]. 19 de noviembre de 2017 [citado 30 de octubre de 2024];4(1):145. Disponible en: <http://www.infad.eu/RevistaINFAD/OJS/index.php/IJODAEPA/article/view/1037>
57. Al-Harashsheh ST, Swart K, Neves J, Shaban S. Inclusion of persons with disability in sport: part 1 – rights and challenges in Qatar. *Br J Sports Med* [Internet]. noviembre de 2022 [citado 30 de octubre de 2024];56(22):1257-8. Disponible en: <https://bjsm.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bjsports-2022-106224>
58. International Paralympic Committee [Internet]. [citado 31 de octubre de 2024]. El Comité Paralímpico Internacional. Disponible en: <https://www.paralympic.org/es/ipc/who-we-are>
59. Reina R, Vivaracho I, García-Alaguero JL, Roldán A. GUÍA SOBRE LA CLASIFICACIÓN EN EL DEPORTE PARALÍMPICO.
60. Facultad de Enfermería. PUCE. Ecuador, Sosa SM, Reina LE, Área de rehabilitación Física del centro de salud de las Fuerzas Armadas. ESPE. Ecuador, Macas JN, Departamento administrativo de logística del ejército. ESPE. Ecuador. Entrenamiento de la técnica de lanzamiento en jugadores de boccia con parálisis cerebral. *Espacios* [Internet]. 15 de junio de 2021 [citado 11 de octubre de 2024];42(11):25-32. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a21v42n11/a21v42n11p03.pdf>
61. Asociación Internacional de Deporte y Recreación para la Parálisis Cerebral (CPISRA) - CP Football [Internet]. [citado 23 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://www.ifcpf.com/our-partners/cerebral-palsy-international-sport-recreation-association-%28cpisra%29>
62. Vista de Características Psicológicas del Rendimiento Deportivo en atletas de Boccia pertenecientes al Comité Paralímpico de Chile [Internet]. [citado 11 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://rpcafd.com/index.php/rpcafd/article/view/138/186>
63. Paradeportes [Internet]. 2023 [citado 22 de octubre de 2024]. Boccia. Disponible en: <https://paradeportes.com/deportes/boccia/>

64. Reina R, Domínguez-Díez M, Urbán T, Roldán A. Throwing distance constraints regarding kinematics and accuracy in high-level boccia players. *Sci Sports* [Internet]. octubre de 2018 [citado 28 de octubre de 2024];33(5):299-306. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0765159718301618>
65. Lee G, Hayakawa Y, Watanabe T, Bonkobara Y. Shoulder Movement-Centered Measurement and Estimation Scheme for Underarm-Throwing Motions. *Sensors* [Internet]. 7 de mayo de 2024 [citado 24 de octubre de 2024];24(10):2972. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1424-8220/24/10/2972>
66. International Paralympic Committee [Internet]. [citado 21 de octubre de 2024]. Semana deportiva: 10 datos sobre boccia. Disponible en: <https://www.paralympic.org/es/news/semana-deportiva-10-datos-sobre-boccia>
67. Yahagi K, Kataoka M, Ichiba T, Imura S. Training effect of repeated rolling motions on boccia players with severe cerebral palsy: comparison with the effect of conventional upper-limb training using a crossover test. *J Phys Ther Sci* [Internet]. 1 de mayo de 2024 [citado 4 de noviembre de 2024];36(5):245. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11060762/>
68. International Paralympic Committee [Internet]. [citado 28 de octubre de 2024]. Sport Week: Classification in boccia. Disponible en: <https://www.paralympic.org/feature/sport-week-classification-boccia>
69. BC3 Boccia explained - a paralympic class at the Paris 2024 games [Internet]. [citado 28 de octubre de 2024]. Disponible en: <https://lexi.global/sports/boccia/bc3>
70. Arshad N, Imran M, Munir Z, Akram S, Hameed AA. SPASTIC CEREBRAL PALSY. *Prof Med J* [Internet]. 10 de octubre de 2018;25(10):1546-51. Disponible en: <http://www.theprofesional.com/index.php/tpmj/article/view/203>
71. Cross R. Throwing accuracy. *Phys Educ* [Internet]. mayo de 2018 [citado 7 de noviembre de 2024];53(3):035021. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1361-6552/aaae8a>
72. Lorente Mateo R, Calvo Muñoz I. Ejercicios de fortalecimiento muscular sobre las habilidades motoras y la fuerza de miembros inferiores en niños y adolescentes con parálisis cerebral: revisión sistemática. *Fisioterapia* [Internet]. enero de 2019 [citado 13 de noviembre de 2024];41(1):48-61. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0211563818301263>
73. Barati AA, Rajabi R, Shahrbanian S, Sedighi M. Investigation of the effect of sensorimotor exercises on proprioceptive perceptions among children with spastic hemiplegic cerebral palsy. *J Hand Ther* [Internet]. 1 de julio de 2020 [citado 20 de noviembre de 2024];33(3):411-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0894113020300028>
74. Fritz NB, Flores-Negrón MC. Entrenamiento sensoriomotor en casa en personas mayores con Enfermedad Parkinson durante el periodo de confinamiento por COVID-19: Estudio piloto. *Rev Ecuat Neurol* [Internet]. 14 de noviembre de 2022 [citado 25 de noviembre de 2024];31(2):31-9. Disponible en:

[http://revecuatneurol.com/magazine\\_issue\\_article/entrenamiento-sensoriomotor-casa-personas-mayores-enfermedad-parkinson-durante-periodo-confinamiento-covid-19-estudio-piloto-sensorimotor-training-at-home-elderly-people/](http://revecuatneurol.com/magazine_issue_article/entrenamiento-sensoriomotor-casa-personas-mayores-enfermedad-parkinson-durante-periodo-confinamiento-covid-19-estudio-piloto-sensorimotor-training-at-home-elderly-people/)

75. Bacca OA, Patiño MS, Herrera E, Barela JA, Bacca OA, Patiño MS, et al. Enfoques del ejercicio terapéutico sobre la espasticidad en miembro inferior post-Enfermedad Cerebro Vascular: revisión sistemática. Rev Univ Ind Santander Salud [Internet]. junio de 2017 [citado 26 de noviembre de 2024];49(2):364-78. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0121-08072017000200364&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0121-08072017000200364&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
76. Delgado Párraga JG, Ayala Quinde CA. Programa de ejercicios de coordinación óculo manual para mejorar la recepción con antebrazo en el voleibol. Rev Cognosis [Internet]. 28 de marzo de 2022 [citado 28 de noviembre de 2024];7(1):143-58. Disponible en: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/4532>
77. Syiah Kuala University, Hardian H, Putra S, Syiah Kuala University, Mansur M, Syiah Kuala University, et al. Analysis of Hand-Eye Coordination and the Concentration Level in the Accuracy of Shooting Petanque Athletes Pelatda Pon Aceh 2024. Path Sci [Internet]. 31 de julio de 2024 [citado 28 de noviembre de 2024];10(7):9004-8. Disponible en: <https://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/3177>
78. Rezavandzayeri F, Vila Suárez H, Khortabi A, Cancela Carral JM. The effects of boccia training load on emotional intelligence and quality of life in individuals with cerebral palsy. Retos Nuevas Tend En Educ Física Deporte Recreación [Internet]. 2024 [citado 3 de diciembre de 2024];(54):381-8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9382654>
79. Pathak A, Gyanpuri V, Dev P, Dhiman NR. The Bobath Concept (NDT) as rehabilitation in stroke patients: A systematic review. J Fam Med Prim Care [Internet]. noviembre de 2021 [citado 2 de diciembre de 2024];10(11):3983-90. Disponible en: [https://journals.lww.com/10.4103/jfmpc.jfmpc\\_528\\_21](https://journals.lww.com/10.4103/jfmpc.jfmpc_528_21)
80. Abreu-Corrales A, Velasco A, Cuesta-Gómez A, Sánchez-González JL. Impact of reflex locomotion and the Bobath concept on clinical and biomolecular parameters in people with multiple sclerosis: study protocol for a randomized controlled trial. Front Neurol [Internet]. 4 de agosto de 2023 [citado 2 de diciembre de 2024];14:1209477. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2023.1209477/full>
81. Ungureanu A, Rusu L, Rusu MR, Marin MI. Balance Rehabilitation Approach by Bobath and Vojta Methods in Cerebral Palsy: A Pilot Study. Children [Internet]. 28 de septiembre de 2022 [citado 2 de diciembre de 2024];9(10):1481. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2227-9067/9/10/1481>
82. Lerma Castaño PR, Chanaga Gelves MV, Perdomo Urazan D. Abordaje de un caso de parálisis cerebral espástica nivel v mediante el concepto Bobath. Fisioter Madr Ed Impr [Internet]. 2019 [citado 13 de junio de 2024];242-6. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-183102>
83. Díaz-Arribas MJ, Martín-Casas P, Cano-de-la-Cuerda R, Plaza-Manzano G. Effectiveness of the Bobath concept in the treatment of stroke: a systematic review.

- Disabil Rehabil [Internet]. 4 de junio de 2020 [citado 2 de diciembre de 2024];42(12):1636-49. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09638288.2019.1590865>
84. Ilett P, Lythgo N, Martin C, Brock K. Balance and Gait in People with Multiple Sclerosis: A Comparison with Healthy Controls and the Immediate Change after an Intervention based on the Bobath Concept. *Physiother Res Int* [Internet]. junio de 2016;21(2):91-101. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pri.1624>
  85. Kavlak E, Ünal A, Tekin F, Altuğ F. Effectiveness of Bobath therapy on balance in cerebral palsy. *Cukurova Med J* [Internet]. 29 de diciembre de 2018 [citado 11 de febrero de 2025];43(4):975-81. Disponible en: <http://dergipark.org.tr/en/doi/10.17826/cumj.375565>
  86. Lee DH, Woo BS, Park YH, Lee JH. General Treatments Promoting Independent Living in Parkinson's Patients and Physical Therapy Approaches for Improving Gait—A Comprehensive Review. *Medicina (Mex)* [Internet]. 25 de abril de 2024 [citado 2 de diciembre de 2024];60(5):711. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1648-9144/60/5/711>
  87. Aliasgharpour F, Honarpishe R, Hosseini-Asl SH, Khonji MS, Abbaschian F, Ansari NN, et al. Effects of dry needling on spasticity and motor function in paralympic athletes: a study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open Sport Exerc Med* [Internet]. 1 de junio de 2024 [citado 11 de octubre de 2024];10(2):e002096. Disponible en: <https://bmjopensem.bmj.com/content/10/2/e002096>
  88. Rahman A. The Effectiveness of Bobath Exercises on the Ability to Walk and Leg Spasticity of Stroke Patients. 2021;(1).
  89. Mašić V. Neuroplasticity and Braille Reading. *Acta Clin Croat* [Internet]. 2020 [citado 10 de diciembre de 2024];59. Disponible en: [https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=352033](https://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=352033)
  90. Hortobágyi T, Granacher U, Fernandez-del-Olmo M, Howatson G, Manca A, Deriu F, et al. Functional relevance of resistance training-induced neuroplasticity in health and disease. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. marzo de 2021 [citado 10 de diciembre de 2024];122:79-91. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0149763420306941>
  91. Investigación RS. Introducción al concepto y los principios de la terapia Bobath. [Internet]. ▷ RSI - Revista Sanitaria de Investigación. 2021 [citado 10 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/introduccion-al-concepto-y-los-principios-de-la-terapia-bobath/>
  92. Training-dependent plasticity and far transfer effect enhanced by Bobath rehabilitation in Multiple Sclerosis - ScienceDirect [Internet]. [citado 10 de diciembre de 2024]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2211034822007453>
  93. Kılınç M, Avcu F, Onursal O, Ayvat E, Savcun Demirci C, Aksu Yildirim S. The effects of Bobath-based trunk exercises on trunk control, functional capacity, balance, and gait:

- a pilot randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil* [Internet]. 2 de enero de 2016 [citado 9 de octubre de 2024];23(1):50-8. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/1945511915Y.0000000011>
94. Roldan A, Henríquez M, Iturricastillo A, Castillo D, Yanci J, Reina R. To What Degree Does Limb Spasticity Affect Motor Performance in Para-Footballers With Cerebral Palsy? *Front Physiol* [Internet]. 24 de enero de 2022 [citado 11 de octubre de 2024];12:807853. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8818870/>
  95. Raine S, Meadows L, Lynch-Ellerington M. Bobath Concept: Theory and Clinical Practice in Neurological Rehabilitation.
  96. Portilla-Dorado E, Villaquirán-Hurtado A, Molano-Tobar N. Potencia del salto en jugadores de fútbol sala después de la utilización del rodillo de espuma y la facilitación neuromuscular propioceptiva en la musculatura isquiosural. *Rev Acad Colomb Cienc Exactas Físicas Nat* [Internet]. 8 de julio de 2019 [citado 20 de enero de 2025];43(167):165. Disponible en: <https://www.raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/846>
  97. Pumprasart T, Pramodhyakul N, Piriyaprasarth P. The effect of the Bobath therapy programme on upper limb and hand function in chronic stroke individuals with moderate to severe deficits. *Int J Ther Rehabil* [Internet]. 2 de octubre de 2019 [citado 10 de febrero de 2025];26(10):1-12. Disponible en: <https://www.magonlinelibrary.com/doi/full/10.12968/ijtr.2018.0124>
  98. Tedeschi R. Neurorehabilitation in multiple sclerosis: evaluating the efficacy of the Bobath Concept on motor and balance outcomes. *Egypt Rheumatol Rehabil* [Internet]. 11 de noviembre de 2024 [citado 11 de febrero de 2025];51(1):54. Disponible en: <https://erar.springeropen.com/articles/10.1186/s43166-024-00287-0>