

# Función motora y fuerza

## de lanzamiento en deportistas de Boccias, con parálisis cerebral

*Motor function and throwing force in sportsmen of boccias, with cerebral palsy*

Diana Maritza Quiguanás López<sup>1</sup>, PhD. <https://orcid.org/0000-0002-8349-1567>, [diana.quiguanas00@usc.edu.co](mailto:diana.quiguanas00@usc.edu.co), Juan Carlos Millan<sup>1</sup>, Mgs <https://orcid.org/0000-0002-7732-0980> [jcmillan@usc.edu.co](mailto:jcmillan@usc.edu.co), Yulandy Barahona Rodríguez<sup>1</sup>, Ft. <https://orcid.org/0000-0003-0153-1658>, [yulandy0130@gmail.com](mailto:yulandy0130@gmail.com), Laura Carolina Pabón Sandoval<sup>1</sup>, Ft. <https://orcid.org/0000-0002-1772>, [lcps\\_91@hotmail.com](mailto:lcps_91@hotmail.com), Isnar Alberto Vera Medina<sup>1</sup> Ft. <https://orcid.org/0000-0002-6515-7717>, [veraisnar@gmail.com](mailto:veraisnar@gmail.com)  
<sup>1</sup>Universidad Santiago de Cali, Colombia

### Resumen

**Introducción:** El deporte adaptado es una estrategia terapéutica que permite desarrollar la función motora gruesa y fina como competencias motrices, favoreciendo adicionalmente gestos deportivos, en particular, la fuerza de lanzamiento importante en la práctica de Boccias como deporte en población con parálisis cerebral

**Metodología:** Es una investigación de serie de casos, corte transversal. Se consideró como población de estudio deportistas con parálisis cerebral de 7 a 17 años practicantes de boccias inscritos en juegos Intercolegiados (n=7). Utilizando como escalas de evaluación, el Sistema de Clasificación de la Función Motora Gruesa (GMFCS), el Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual (MACS) y la fuerza de lanzamiento.

**Resultados:** Se analizaron 7 deportistas con parálisis cerebral inscritos a los juegos Intercolegiados en donde el 100% presentaron cuadriplejía, 6/7 parálisis cerebral espástica, según la función motora gruesa las dimensiones A (Supino-prono), B (Sedente) son las más presentadas, en cuenta a la MACS se encontró Clasificación 3 (habilidad manual con adaptaciones) 3/7, Clasificación 4 (manipulación de una limitada selección de objetos) 3/7, para finalizar, la fuerza de lanzamiento con mayor frecuencia fue: Lanzamiento inferior con balanceo inferior 4/7 y en centímetros mayor de 500 cm : 6/7.

**Conclusiones:** Boccias como deporte adaptado permite evaluar competencias motrices en población con parálisis cerebral, que pueden usarse como medidas de evaluación, seguimiento e intervención terapéutica y competitiva.

**Palabras claves:** Fuerza – función motora gruesa y fina – MACS – Parálisis Cerebral

### Abstract

**Introduction:** Adapted sport is a therapeutic strategy that allows the development of gross and fine motor function as motor competitions, additionally favoring sports gestures, in particular the throwing force, important in the practice of Boccias as a sport in a population with cerebral palsy

**Methodology:** The investigation was presented under the case series design, cross section. Athletes with cerebral palsy from 7 to 17 years practicing boccia enrolled in intercollegiate games were considered as study population (n=7). Using as evaluation scales, the Coarse Motor Function Classification System (GMFCS), the Manual Skill Classification System (MACS) and the throwing force.

**Results:** Seven athletes with cerebral palsy enrolled in the Intercollegiate games were analyzed, where 100% presented quadriplegia, 6/7 spastic cerebral palsy, according to the gross motor function, dimensions A (Supine-early), B (Sedent) are the most presented, according to the MACS, Classification 3 (manual ability with adaptations) 3/7, Classification 4 (manipulation of a limited selection of objects) was found 3/7, to finish the launching force more frequently it was: Lower launch with lower balance 4/7 and in centimeters greater than 500 cm 6/7.

**Conclusions:** Boccias as an adapted sport allows to evaluate motor skills in a population with cerebral palsy, which can be used as evaluation, follow-up and therapeutic and competitive intervention measures.

**Keywords:** Strength - gross and fine motor function - MACS - Cerebral Palsy

## Introducción

La parálisis cerebral (PC) describe un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y de la postura, que causan limitaciones en la actividad y que son atribuidos a alteraciones no progresivas ocurridas en el desarrollo cerebral del feto o del lactante. Los trastornos motores de la parálisis cerebral están a menudo acompañados por alteraciones de la sensación, percepción, cognición, comunicación y conducta, por epilepsia y por problemas musculoesqueléticos secundarios<sup>1</sup>.

La parálisis cerebral como alteración del tono, el movimiento y la postura, permite diversas estrategias terapéuticas para los procesos de rehabilitación, los cuales por lo general se realizan en espacios terapéuticos como centros de rehabilitación, pero existen otras alternativas de rehabilitación que favorecen los procesos de inclusión social, entre ellos tenemos el deporte adaptado, en el caso particular Boccias<sup>1</sup>.

Definiéndose este como un juego de precisión y de estrategia, con sus propias reglas recogidas en un Reglamento Internacional, el BISFed (Boccia International Sports Federation). No sólo por el número de personas que lo practican en la actualidad, sino también por los resultados alcanzados por la Selección Colombia en el ámbito internacional, situándonos como una de los mejores grupos en este deporte<sup>2</sup>.

Teniendo en cuenta lo anterior se pretendió identificar el nivel de función motora gruesa, fina y fuerza de lanzamiento en deportistas con parálisis cerebral practicantes de Boccias inscritos a los juegos Intercolegiados de Colombia, a través de un estudio de serie de casos.

Datos que permitirán identificar los niveles de función motora gruesa y fina en los deportistas con parálisis cerebral favoreciendo las estrategias de evaluación, seguimiento e intervención terapéutica y deportivo de competición.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio de serie de casos, de corte transversal, se siguieron 7 (n) pacientes con parálisis.

Se utilizó en la presente investigación, la Gross Motor Function Measure (GMFM), el sistema de habilidad manual MACS, fuerza de lanzamiento, a través de la aplicación de los instrumentos en el escenario deportivo, previa autorización del consentimiento y asentimiento informado.

Se realizó un análisis univariado donde se mide frecuencias absolutas, porcentajes, con la finalidad de establecer proporciones.

## Resultados

Se presentan los siguientes resultados dando respuestas a la investigación planteada.

La tabla muestra las características sociodemográficas de la población a estudio (n=7) (tabla1), se puede observar que la mayor frecuencia de la población es de género masculino con un total de 5 deportistas. De igual manera se evidencia que el mayor número se encuentran en el rango de edad entre 14 y 15 años. En cuanto al estrato socioeconómico se observó que el mayor número de los deportistas pertenecen al estrato 2-3 y con una mayor frecuencia se encuentran la dominancia izquierda (71%).

La tabla 2 muestra como se ha desarrollado la práctica deportiva de boccias, observando una antigüedad en el entrenamiento mayor a 6 meses en su mayoría, con una práctica en días promedio a la semana de 3 y horas a la semana entre 1 a 2.

Tabla 1. Características Sociodemográficas

VARIBLE		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
GENERO	Femenino	2	28,6	28,6	28,6
	Masculino	5	71,4	71,4	100,0
EDAD	12,0	1	14,3	14,3	14,3
	14,0	2	28,6	28,6	42,9
	15,0	2	28,6	28,6	71,4
	17,0	1	14,3	14,3	85,7
	18,0	1	14,3	14,3	100,0
ESTRATO SOCIOECONOMICO	1,0	1	14,3	14,3	14,3
	2,0	3	42,9	42,9	57,1
	3,0	2	28,6	28,6	85,7
	5,0	1	14,3	14,3	100,0
DOMINANCIA	DIESTRA	2	28,6	28,6	28,6
	ZURDA	5	71,4	71,4	100,0

**Tabla 2. Práctica deportiva**

VARIABLES		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
ANTIGÜEDAD BOCCIAS	0-6 MESES	3	42,9	42,9	42,9
	13-24 MESES	2	28,6	28,6	71,4
	25-36 MESES	2	28,6	28,6	100,0
PRACTICO OTRO DEPORTE	NO	5	71,4	71,4	71,4
	SI	2	28,6	28,6	100,0
DIA DE PRACTICA	1	3	42,9	42,9	42,9
	2	1	14,3	14,3	57,1
	3	2	28,6	28,6	85,7
	6	1	14,3	14,3	100,0
HORAS PRACTICA DEPORTIVA	>7 HORAS	2	28,6	28,6	28,6
	1-2 HORAS	3	42,9	42,9	71,4
	3-4 HORAS	2	28,6	28,6	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

**Tabla 3. Distribución porcentual de funcionalidad de los deportistas con parálisis cerebral**

		FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE VÁLIDO	PORCENTAJE ACUMULADO
FUNCION MOTORA GRUESA	0-25%	2	28,6	28,6	28,6
	26-50%	2	28,6	28,6	57,1
	51-75%	2	28,6	28,6	85,7
	76-100%	1	14,3	14,3	100,0
F. MOTORA GRUESA	2,0	1	14,3	14,3	14,3
	3,0	2	28,6	28,6	42,9
	4,0	4	57,1	57,1	100,0
F. MOTORA. FINAL	2,0	1	14,3	14,3	14,3
	3,0	3	42,9	42,9	57,1
	4,0	3	42,9	42,9	100,0
TONO	ESPASTICIDAD	6	85,7	85,7	85,7
	MIXTO	1	14,3	14,3	100,0
TIPO DE FUERZA LANZAMIENTO	LIB	4	57,1	57,1	57,1
	LSB	1	14,3	14,3	71,4
	LSSP	2	28,6	28,6	100,0
FUERZA DE LANZAMIENTO EN CM	>501 CMS	6	85,7	85,7	85,7
	101-500 CMS	1	14,3	14,3	100,0
	Total	7	100,0	100,0	

En la tabla 3, se evidenció las características de la función motora gruesa de la población a estudio. Se puede apreciar que la mayor frecuencia de la población se encuentra entre las dimensiones C, D Y E de funcionalidad; lo que corresponde a posiciones intermedia, y altas según la clasificación de la FMG el mayor número de población se encuentra en el Nivel 4 y el porcentaje de funcionalidad la población está dispersa en los porcentajes 0-75%.

Así mismo, se evidencia las características de la función motora manual de la población a estudio. Se puede apreciar mayor frecuencia en nivel 3 y 4 de funcionalidad; según la MACS se describe como: Nivel 3 manipula los objetos con dificultad: necesita ayuda para preparar y/o modificar actitudes y Nivel 4 manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situación adaptada.

En la fuerza de lanzamiento, se evidencian las características de fuerza lanzamiento de la población a estudio. Se

aprecia mayor frecuencia en el tipo de fuerza de lanzamiento IPB (lanzamiento inferior con balanceo previo) y la fuerza de lanzamiento en cm mayor a 500 cm

### Discusión

La presente investigación, tuvo como objetivo determinar el nivel de función motora gruesa, fina y fuerza de lanzamiento en los potenciales deportistas de Boccia, inscritos a los juegos Intercolegiados; igualmente se identificó las características sociodemográficas de la población objeto de estudio, resultados que se compararon con la literatura internacional y nacional, permitiendo realizar una discusión de los datos obtenidos.

Es así como un estudio realizado por Durango-Guevara kary identifico las características clínicas de pacientes con parálisis cerebral atendidos en el Hospital Infantil Napoleón Franco

pareja de la ciudad de Cartagena Colombia evidenciando el tipo de parálisis cerebral más frecuente, la PC espástica con un 78.8% datos similares a la presente investigación ya que el total de la muestra, 100% presenta PC tipo espástica<sup>3</sup>.

En el estudio realizado por Quiguanas D. titulado “Función motora manual en niños, niñas y adolescentes con parálisis cerebral en el ámbito de terapia domiciliar en una institución de protección en la ciudad de Cali Colombia, en el año 2016” se encontró un total de 21 niños, niñas y adolescentes de los cuales 14 de los 21 se encuentran en el rango de edad entre los 11 y 15 años datos que no coinciden con la presente investigación donde se encontró 6 de 7 deportistas en un rango de edad de 14 a 18 años<sup>4</sup>.

En la evaluación de la función y habilidad manual de la presente investigación se evidenció una clasificación de los deportistas en el nivel 3 y 4 según el Sistema de Clasificación Manual-MACS, presentando una limitada manipulación de los objetos, información que no concuerda con la investigación realizada por Diana Quiguanás y colaboradores, donde se planteó identificar la función motora manual en niños, niñas y adolescentes con parálisis cerebral en el ámbito recreativo y deportivo de la ciudad de Cali Colombia, donde se observó mayor población en el nivel I de funcionalidad; según el MACS se describe como: “Manipula objetos fácil y exitosamente<sup>5</sup>”.

Según Kim en su estudio acerca del entrenamiento físico basado en el método observación- acción sobre la función de la extremidad superior en niños con parálisis cerebral, demostró la influencia positiva de las extremidades superiores en los niños con parálisis cerebral, el cual podría ser un método eficaz para la rehabilitación, así mismo, estos datos coinciden con la presente investigación donde se analizó la fuerza de lanzamiento en deportistas con parálisis cerebral<sup>6</sup>.

Silva T y colaboradores realizaron un estudio en Lima, Perú para observar el grado de asociación entre la función motora gruesa y la MACs, medida de impacto para la práctica clínica para reforzar intervenciones que mejoren actividades y la participación; lo cual coincide con la presente investigación ya que se utiliza la GMF y la MACs con el objetivo de generar estrategias de evaluación que fundamenten las acciones de entrenamiento, incluida la fuerza de lanzamiento<sup>7</sup>.

En la investigación realizada por Silvia T y colaboradores donde se evaluó la GMF, se encontró una población con parálisis cerebral cuadripléjica del 75% que se encontró en el nivel IV o V ( $p < 0,01$ ). Datos que coinciden con la presente investigación en los cuales 4 de los 7 deportistas se encuentran en el nivel IV de la GMFC<sup>7</sup>.

Un estudio realizado por Miriam Van Eck, describe la habilidad manual de los adolescentes con parálisis cerebral e investigan la relación entre las habilidades manuales con las actividades diarias, para esto utilizaron la MACS y la ABILHAND-Kids para evaluar la habilidad manual y la escala de conducta adaptativa de Vineland para las actividades de la vida diaria, datos que coinciden con la presente investigación donde la frecuencia mayor se presentó en cuadriplejía espástica<sup>8</sup>.

En una investigación realizada por Mintaze, en Turquía se mostró una gran correlación entre el MACS, la GMFCS y la WeeFIM, lo que habla a favor que las clasificaciones pueden reflejar bien el estado funcional en las actividades de la vida diaria, datos que coinciden con la presente investigación al aplicar la Gross Motor Function (GMF) en la población de estudio se evidenció que los deportistas se encuentran entre las dimensiones C (Gateo y Arrodillado), D (Bipedestación) y E (Marcha), y en la clasificación se encuentran en un nivel IV, siendo Nivel IV Autonomía para la movilidad con limitaciones; puede usar sistemas de propulsión a motor y en la funcionalidad se encuentran en promedio de 0-75% 6 deportistas, y el Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual para niños con Parálisis Cerebral (MACS) en la población objeto de estudio se encontró que 4 de los deportistas están en el IV; siendo para la MACS el Nivel IV: manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situaciones adaptadas<sup>9</sup>.

## Conclusiones

Al caracterizar los datos sociodemográficos de la población estudio, se observó que el género que predominó es el masculino, con un promedio de edad 15 años; siendo con mayor frecuencia la causa de parálisis cerebral la hipoxia perinatal durante el parto. El tipo de parálisis cerebral con mayor frecuencia en la presente investigación fue de tipo espástica, y la topografía clínica con mayor prevalencia de deportistas fue cuadriplejía.

Al aplicar la Gross Motor Function (GMF) en la población de estudio se evidenció que los deportistas se encuentran entre las dimensiones C (Gateo y Arrodillado), D (Bipedestación) y E (Marcha), y en la clasificación se encuentran en un nivel IV, siendo Nivel IV: Autonomía para la movilidad con limitaciones; puede usar sistemas de propulsión a motor y en la funcionalidad se encuentran en promedio de 0-75% 6 deportistas, y el Sistema de Clasificación de la Habilidad Manual para niños con Parálisis Cerebral (MACS) en la población objeto de estudio se encontró que 3/7 de los deportistas estuvieron en el nivel IV; siendo para la MACS el Nivel IV: Manipula una limitada selección de objetos fácilmente manipulables en situaciones adaptadas. Se evalúa la fuerza de lanzamiento de manera subjetiva donde la mayoría de los deportistas tienen un tipo de lanzamiento IPB (lanzamiento inferior con balanceo previo) y la fuerza es medida según la distancia de lanzamiento en centímetros con un predominio en la frecuencia  $> 500$  cm.

## Recomendaciones

- Se recomienda realizar futuras investigaciones sobre protocolos de fortalecimientos muscular en niños, niñas y adolescentes con parálisis cerebral espástica, a partir de la evidencia sobre el entrenamiento y el desarrollo funcional para la población.
- Se recomienda además realizar evaluación anual en los deportistas para medir el impacto del deporte como estrategia de rehabilitación, inclusión en la persona con discapacidad y el seguimiento en sus capacidades fun-

cionales, entre las cuales incluía: función motora gruesa, habilidad manual y fuerza de lanzamiento (escalas que fueron medidas en este trabajo de investigación).

- Se recomienda realizar futuras investigaciones con el objetivo de validar una escala o instrumento para la medición de fuerza de lanzamiento en deporte paralímpico, que sea de forma objetiva, involucrando otras profesiones que aporten a la generación de nuevo conocimiento en el deporte adaptado.

## Referencias

1. Baxter P, Morris C, Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, et al. The definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol.* 2007; 49(s109):1–44.
2. Cerebral Palsy International Sports and recreation Association. Manual de Clasificación y Reglas deportivas. Bad Neuenahr-Ahrweiler: CPISRA. 2009
3. Durango Guevara K, Barbosa Ubarnes M (Asesor). Comparación de la carga percibida por los cuidadores principales de pacientes con parálisis cerebral infantil y las características clínicas de estos pacientes atendidos en el Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja de la ciudad de Cartagena [Internet] [Thesis]. 2012 [citado 25 de agosto de 2016]. Disponible en: <http://190.242.62.234:8080/jspui/handle/11227/1817>
4. Quiguanás D, y colaboradores. “Función motora manual en niños, niñas y adolescentes con parálisis cerebral en el ámbito de terapia domiciliar en una institución de protección en la ciudad de Cali Colombia. USC. Cali-Colombia. 2016;1-110.
5. Quiguanás D, y colaboradores. Función motora manual en niños, niñas y adolescentes con parálisis cerebral en el ámbito recreativo y deportivo. USC. Cali-Colombia. 2016;1-129.
6. Kim J, Kim J, Ko E. The effect of the action observation physical training on the upper extremity function in children with cerebral palsy. *J Exerc Rehabil.* 2014 Jun 30; 10(3):176–83
7. T S, Toninho J, O R, C E del, Garay U. E, De la Cruz V. R, et al. Desempeño funcional y asociación entre función motora gruesa y habilidad manual en niños con parálisis cerebral del Hogar Clínica San Juan de Dios, Lima-Perú. *Rehabil integral (Impr).* 2010 Dec; 5(2):64–72.
8. Van Eck M, Dallmeijer AJ, van Lith IS, Voorman JM, Becher JG. Manual ability and its relationship with daily activities in adolescents with cerebral palsy. *Journal of rehabilitation medicine.* 2010; 42(5):493–8.
9. Gunel MK, Mutlu A, Tarsuslu T, Livanelioglu A. Relationship among the Manual Ability Classification System (MACS), the Gross Motor Function Classification System (GMFCS), and the functional status (WeeFIM) in children with spastic cerebral palsy. *Eur J Pediatr.* 2008 Jun 13; 168(4):477–85.

### Indices y Bases de Datos:

AVFT está incluida en las bases de datos de publicaciones científicas en salud:

**OPEN JOURNAL SYSTEMS**

**REDALYC** (Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)

**SCOPUS** de Excerpta Medica

**GOOGLE SCHOLAR**

**Scielo**

**BIREME** (Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud)

**LATINDEX** (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal)

**Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias** (Universidad Nacional Autónoma de México)

**LIVECS** (Literatura Venezolana de Ciencias de la Salud)

**LILACS** (Literatura Latinoamericana y del Caribe en Ciencias de la Salud)

**PERIÓDICA** (Índices de Revistas Latinoamericanas en Ciencias)

**REVENCYT** (Índice y Biblioteca Electrónica de Revistas Venezolanas de Ciencias y Tecnología)

**SABER - UCV**

**EBSCO Publishing**

**PROQUEST**

[www.revhipertension.com](http://www.revhipertension.com)

[www.revdiabetes.com](http://www.revdiabetes.com)

[www.revsindrome.com](http://www.revsindrome.com)

[www.revistaavft.com](http://www.revistaavft.com)