

# CAPACIDADES BIOMECÁNICAS, LESIONES MÁS FRECUENTES EN BOCCIA Y ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN.

Larraburu, Rocío.

---

Tutora: Lic. Graciela Tur.

Asesoramiento metodológico:  
Dra. Vivian Minnaard.

---

2020

## FRASE

*“Que seamos dos distintos pero iguales,  
que nos queramos sin hacernos males”*

Jeites.

A mi familia, amigos, por su apoyo incondicional.

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia por el enorme esfuerzo que hicieron para que pueda estudiar, y me apoyaron siempre.

A mis amigos, los de siempre y los que hice a lo largo de esta carrera, que son lo mejor que me llevo de esta etapa.

A Vivian y Gisela por su apoyo metodológico.

A Graciela Tur, mi tutora de Tesis.

A todos los que me ayudaron de una u otra forma a la realización de esta tesis y sobre todo a mi hermana Micaela.

La Boccia es un deporte adaptado que puede ser realizado de forma grupal o individual que combina técnica y táctica, y dependiendo sus capacidades funciones se los categoriza. Se considera que los gestos repetitivos de lanzamiento, con el miembro que fuere, son un factor predisponente a sufrir lesiones y su vez, como estrategias de prevención se consideran la optimización de las capacidades biomecánicas como fuerza y flexibilidad antes de someter al cuerpo a determinadas exigencias y además la entrada en calor, ejercicios propioceptivos e individualización del jugador.

**Objetivo:** Identificar las capacidades biomecánicas en las lesiones más frecuentes en miembro superior de jugadores de Boccia y la estrategia de prevención utilizada en estos deportistas en un club de Mar Del Plata en el año 2020.

**Materiales y métodos:** Es una investigación de tipo descriptiva de diseño no experimental y transversal. Se trabajó con 10 entrenadores de Boccia, a quienes se les realizó una entrevista, de 12 preguntas diversas para analizar la importancia que se le brinda en las instituciones sobre las lesiones y prevención de las mismas.

**Resultados:** Las respuestas fueron muy diversas, pero todos coincidieron en que debía haber un kinesiólogo en su cuerpo técnico y que podría aportar en varios aspectos. Con respecto a las lesiones hubo instituciones en las que nunca sufrieron una, y en su mayoría se habían resuelto con sus kinesiólogos ya sea particulares o de la institución.

**Conclusión:** Si bien en términos generales fue un análisis positivo en cuanto a lo esperado, falta conocimiento sobre las estrategias de prevención, por lo que se sugiere la necesidad de incorporar kinesiólogos al cuerpo técnico para una optimización del deportista.

**Palabras claves:** Boccia, deporte adaptado, lesiones, prevención.

Boccia is an adapted sport that can be carried out in a group or individually that combines technique and tactics, and modifies its functional functions, they are categorized. Consider that repetitive throwing gestures, with the limb that is, are a predisposing factor to suffer injuries and in turn, as prevention strategies are considered the optimization of biomechanical capabilities such as strength and flexibility before any body to stress and also the warm-up, proprioceptive exercises and individualization of the player.

**Objective:** To identify the biomechanical capacities in the most frequent injuries in upper limb of Boccia players and the prevention strategy used in these athletes in a club in Mar Del Plata in 2020.

**Materials and methods:** It is a descriptive research of non-experimental and transversal design. We worked with 10 trainers from Boccia, who were interviewed, with 12 different questions to analyze the importance that is given to them in the institutions regarding injuries and their prevention.

**Results:** The responses were very diverse, but all agreed that there should be a kinesiologist in their technical staff and that they could contribute in various aspects. Regarding injuries, there were institutions in which they never suffered one, and most of them had been resolved with their kinesiologists, either private or from the institution.

**Conclusion:** Although in general terms it was a positive analysis in terms of what was expected, there is a lack of knowledge about prevention strategies, which suggests the need to incorporate kinesiologists into the technical staff for optimization of the athlete.

**Key words:** Boccia, adapted sport, injuries, prevention.

<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1</b>	
Boccia.....	5
<b>Capítulo 2</b>	
Lesiones y estrategias de prevención.....	16
<b>Diseño metodológico.....</b>	<b>27</b>
<b>Análisis de datos.....</b>	<b>32</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>44</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>47</b>
<b>Anexo.....</b>	<b>51</b>

# INTRODUCCIÓN



Zucchi(2001)<sup>1</sup>refiere que las personas si bien tiene aspectos semejantes presentan capacidades diferentes

El concepto de rehabilitación que es definida por la OMS(2000) como

*«el conjunto de medidas sociales, educativas y profesionales destinadas a restituir al paciente minusválido la mayor capacidad e independencia posibles» "*

incluye el deporte como medio para alcanzar objetivos de salud psicofísica y socialización.

La inclusión de personas con discapacidad es un objetivo prioritario para un buen desarrollo comunitario, y allí es donde el deporte adaptado pasa a cumplir un rol importante. Entendemos el mismo como el que utiliza medios distintos a los habituales, para permitir a los deportistas con discapacidades físicas, intelectuales o sensoriales practicar sin riesgo su deporte escogido. (Segura, 2012).<sup>2</sup> Ante las repercusiones y necesidades de dicha inclusión se presenta la Boccia como una actividad deportiva de enorme interés. En este deporte, se enfrentan dos equipos o dos personas cuyo objetivo es lanzar sus bolas de juego, e intentar dejarlas lo más cerca posible a una bola pequeña, conocida como diana, lanzada previamente. Aunque todos juegan en silla de ruedas las categorías se establecen en función del grado de discapacidad que padezcan los deportistas. Es un deporte mixto en el que los hombres y las mujeres compiten entre sí en diferentes categorías, tanto individualmente, en parejas o en equipos de tres. Es está enfocado a personas con parálisis cerebral las cuales además de tener problemas motores, pueden tener desórdenes del tono muscular y de reacciones posturales, problemas de percepción, de comunicación y de inteligencia (Garrido Guzmán,2011)<sup>3</sup> .De todos modos, la actividad física, no está exenta de efectos colaterales. Las lesiones son un riesgo importante, sin embargo, los beneficios de la actividad física superan ampliamente los problemas físicos ocasionados por las ellas. Se define lesión deportiva como el "*daño tisular que se produce como resultado de la participación en deportes*" (Bahr, 1992)<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Especialista en educación física adaptada y deporte especial. Realizó un informe para una revista digital, exponiendo la relación entre el deporte y la discapacidad, sus beneficios, objetivos, y presentación de organizaciones deportivas.

<sup>2</sup>Psicólogo, Profesor, Asociación Catalana de Psicología del deporte.

<sup>3</sup>Profesora de Ciencias de la Educación, participante de grupo de investigación español de Salud y Deporte. Realizó un artículo para el depósito de investigación de una Universidad con el fin de presentar la Boccia como innovación para adultos mayores.

<sup>4</sup>Profesor de medicina deportiva y Jefe del centro de investigaciones de lesiones en Oslo, Noruega. Su principal tema de investigación es la prevención de lesiones deportivas.

La problemática que suponen es notable en el proceso de entrenamiento-competición, ya que implica su modificación o su interrupción. Cualquier incidencia de lesión altera los planes de entrenamiento y es un factor importante en el control del mismo. La intervención más común dentro del ámbito deportivo se centra en la recuperación de las lesiones para regresar al nivel de rendimiento anterior. Sin embargo, las actuaciones orientadas a la prevención, muestran una elevada eficacia.

Siguiendo la propuesta ya clásica de Van Mechelen, Hlobil y Kemper(1992)<sup>5</sup>, la prevención de lesiones deportivas puede diseñarse en una secuencia de 4 pasos: conocer la amplitud del problema, identificar los factores y mecanismos, introducir medidas de prevención y, por último, evaluar su eficacia. Por otro lado la evidencia empírica acumulada hasta la fecha permite identificar una serie de factores que deben asumirse para implementar medidas preventivas en el entrenamiento. Se describe como modelo multifactorial. En donde se dividen en factores intrínsecos (predisposición del deportista) y factores extrínsecos (exposición a factores de riesgo) ( Sarfati, 2017 ).<sup>6</sup>

Por lo anteriormente mencionado surge el siguiente problema de investigación:

- ¿Cuáles son las capacidades biomecánicas en las lesiones más frecuentes en miembro superior de jugadores de Boccia y la estrategia de prevención utilizada en estos deportistas en un club de Mar Del Plata en el año 2020?

Como objetivo general se plantea:

- Identificar las capacidades biomecánicas en las lesiones más frecuentes en miembro superior de jugadores de Boccia y la estrategia de prevención utilizada en estos deportistas en un club de Mar Del Plata en el año 2020?

A continuación, los objetivos específicos:

- Examinar las capacidades biomecánicas mayormente afectadas según lesiones .
- Indagar antecedentes de lesiones.

---

<sup>5</sup>VAN MECHELEN, Willem; HLOBIL, Hynek; KEMPER, Han CG como Médicos deportólogos realizan un estudio sobre la incidencia, gravedad, etiología y prevención de lesiones deportivas. Mira como redacte

<sup>6</sup>Se centra en la prevención de lesiones musculares y tendinosas. Doctor en Rehabilitación (Atlantic International University). Miami Florida. Licenciado en Kinesiología y Fisioterapia (Universidad de Mendoza). Profesor de Educación Física (INEF). Director del CER (Centro Especializado en Rehabilitación). Integrante del Cuerpo Médico de Godoy Cruz Antonio Tomba (Fútbol Primera División AFA). Kinesiólogo de la Selección Mendocina de Basquet.

- Establecer criterios utilizados sobre el precalentamiento, entrenamiento y pos entrenamiento.
- Diseñar un protocolo de prevención con participación kinésica.

**PRIMER  
CAPÍTULO**



Actualmente, se han aplicado nuevas leyes que ofrecen mejores oportunidades y más participación en la vida social sobre todo de aquellas personas que padecen de alguna discapacidad. Por lo que la inclusión, en distintas facetas, es una constante en la vida diaria. A pesar de esto, la sociedad sigue generando infinidad de desigualdades para personas con alguna disminución del tipo que fuere en esta comunidad idealista (Jordán, 2005).<sup>7</sup> Arroyo (2004)<sup>8</sup> sostiene que si bien se habla de términos como integración, solidaridad o inclusión, hay variaciones y distintas maneras de ejercer o compartir acciones, y remarca que comprender éstos conceptos no es ponerse en el lugar del otro, sino, efectivamente, lo es que todos los ciudadanos puedan realizar las mismas actividades como integrantes de la sociedad y de forma igualitaria.

Al hablar de diversidad también se involucra el concepto de identidad. Aquella identidad que permite saber quienes somos, qué es lo que nos diferencia de los demás o lo que nos involucra dentro de un mismo grupo humano. Lo que respecta éste término derivado de dificultades motrices comprende aquellos que de una u otra forma requieran total o parcialmente ayuda para realizar sus actividades tanto de la vida diaria e íntimas como sociales a causa de diversos factores como una deficiencia, congénita o no que afecte sus capacidades físicas. Basado en estos conceptos y en el de habilitación y rehabilitación:

*"proceso global y continuo de duración limitada y con objetivos definidos, encaminados a promover y lograr niveles óptimos de independencia física y las habilidades funcionales de las personas con discapacidades, como así también su ajuste psicológico, social, vocacional y económico que le permitan llevar de forma libre e independiente su propia vida "* (Tapanes, 2019)<sup>9</sup>,

---

<sup>7</sup>Miguel Angel Torralba Roldán, Español, entrenador de atletismo adaptado. Autor del libro: atletismo adaptado para personas ciegas y deficientes visuales.

<sup>8</sup>José María Arroyo. Presidente del Comité Paralímpico Español, elegido por primera vez en 1995 y reelecto en 2019. Lucha constante para que haya un mayor grado de normalidad en los centros deportivos y sobre todo los de alto rendimiento.

<sup>9</sup>Dra. Solangel Hernández Tapanes. Cubana. Especialista de Segundo Grado en Medicina Física y Rehabilitación. Sus investigaciones han contribuido a elevar la calidad y la formación de los médicos fisiatras de la región. La Dra. Solangel se desempeña además como editora-fundadora del Portal de Medicina de Rehabilitación Cubana dentro del Portal Infomed.

se incluye el deporte como medio para alcanzar objetivos de salud psicofísica y socialización.

Se lo considera como un importante vehículo para fortalecer la inclusión de las personas en la sociedad porque posee gran variedad de respuestas a necesidades educativas, practicando en instituciones donde el fin es la educación integral del alumno y resaltado así las capacidades; terapéuticas, como parte de un programa de actividad física en el tratamiento de la discapacidad; competitivas como práctica grupal o individual que requiere entrenamiento, disciplina, superación, respeto de las reglas, entre otras (Lagar, 2003)<sup>10</sup>. Se conceptualiza el deporte como aquella actividad o ejercicio físico, con o sin competición, que está sujeto a determinadas normas en que se hace prueba de habilidad, destreza o fuerza física. Poseer algún déficit del tipo que fuere incluye un sinnúmero de dificultades, desde problemas en la función o estructura del cuerpo como por ejemplo, parálisis, sordera, ceguera o sordoceguera, y puede ir desde simples limitaciones en la realización de tareas o acciones hasta la restricción completa de un individuo en situaciones cotidianas o necesidades básicas. Es decir, la discapacidad es una situación heterogénea que involucra tanto la interacción de una persona en sus dimensiones físicas y psíquicas como los componentes de la sociedad en la que vive y se desarrolla (Muñoz, 2010)<sup>11</sup>. Ya sea porque se han realizado una serie de adaptaciones y/o modificaciones para facilitar la actividad puedan lograrlo aquellos que por alguna razón anatómica o funcional no le permita su práctica, el deporte adaptado es aquella modalidad social, educativa y puede o no ser competitiva que abarca al colectivo de personas con discapacidad o condición especial de Salud. Es por ello que ha surgido la creación de una participación deportiva nueva a partir de características específicas de un determinado grupo de personas con discapacidad, como así también, algunos deportes convencionales han adaptado varias de sus reglas o equipamientos. Para ejemplificar lo anterior, se expone el caso del baloncesto, cuyas características fueron modificadas para poder ser realizado por personas con discapacidad física mediante el uso de silla de ruedas y algunas variaciones del reglamento. Por otro lado, la Boccia, deporte diseñado específicamente para quienes padecen parálisis cerebral o alguna discapacidad física severa.

---

<sup>10</sup>José Antonio Lagar García. Minusválido físico desde los 5 meses, como secuela de una poliomielitis. Redactor Deportivo de Radio Nacional de España en Extremadura.

<sup>11</sup>Su artículo revisa el concepto de discapacidad y sus diferentes modalidades y describe el marco histórico del problema para así introducir la evolución del concepto mediante las ciencias jurídicas. Abogada. Máster en Mediación Europea, Suiza. Doctoranda Ciencias Jurídicas.

En 1946 el LudwigGuttman<sup>12</sup>, implementó por primera vez el Deporte en silla de ruedas. En su comienzo Guttman buscaba a través del deporte restablecer el buen uso del tiempo libre del paciente, favoreciendo a su vez el bienestar psicológico tan indispensable en cualquier individuo y aún más en quienes estén sufriendo alguna patología. Luego encontró otros beneficios de la disciplina deportiva, como la influencia positiva en el sistema neuromuscular y la reinserción en la sociedad (Zucchi, 2001)<sup>13</sup>.

Como consecuencia de la epidemia de Poliomieltis<sup>14</sup> que azotó a América del Sur, alrededor del año 1950, surge en ésta región el deporte adaptado. Argentina no fue la excepción y a raíz de esto comenzaron también las actividades en nuestro país y fue la FITTE<sup>15</sup> la primer institución en trabajar con deportistas en silla de ruedas. Si bien como se detalló anteriormente, se utiliza ésta actividad como un método para llegar a comprender y atender la diversidad, suprimir barreras, favorecer diversos programas con mayores perspectivas ofreciendo mejores posibilidades, también podemos decir que cumple una función relevante como sensibilizar a la sociedad sobre los problemas de los minusválidos en general y sobre la práctica deportiva en particular (Vázquez, 2011)<sup>16</sup>. Lagar (2003) resalta que uno de los principales beneficios es aquel de índole psicológico, por lo que representa una real importancia en el desarrollo social y personal del individuo que lo practica. En nuestra sociedad los discapacitados deben sortear constantemente con parámetros “normales” que diariamente son barreras para cualquier persona con alguna disminución de sus capacidades. El deporte ayudará en aquellos momentos en los que las limitaciones o imposibilidades impuestas por la sociedad acarrear y además fortalecerá su psiquis tanto en lo afectivo como emotivo, percepción, cognición y control. Algo más a resaltar es que el deporte crea un campo adecuado y sencillo para la auto-superación que no

---

<sup>12</sup>Fue un neurólogo británico nacido en Alta Silesia (entonces parte de Alemania) que fundó los Juegos Paralímpicos en Inglaterra. Médico judío, tuvo que huir de la Alemania nazi justo antes del inicio de la Segunda Guerra Mundial. Se le considera uno de los fundadores de las actividades físicas para personas discapacitadas.

<sup>13</sup>Sus investigaciones describen sobre deporte adaptado, su acondicionamiento físico y se centran en Basquet en silla de ruedas particularmente. Marplatense. Profesor de Educación Física, especialista en Educación Física adaptada y Deporte Especial.

<sup>14</sup>Enfermedad viral contagiosa que, en su forma más grave, provoca lesiones a los nervios que causan parálisis, dificultad para respirar y, en algunos casos, la muerte.

<sup>15</sup>Asociación civil sin fines de lucro dedicada a la rehabilitación neuromotora funcional y quirúrgica, para pacientes adultos y pediátricos. Bajo la bandera de la solidaridad y humanismo, ALPI se encuentra socialmente comprometida a brindar ayuda y tratamiento a quienes carecen de recursos. Fundada en 1943.

<sup>16</sup>Sus investigaciones se basan en el rol del profesor de Educación Física, la diversidad mediante el deporte, y la inclusión educativa. Docente catedrático del Instituto de Educación Física de Cataluña.

solo tiene beneficios de índole psicológico sino también social, y que busca establecer objetivos a alcanzar para realizar un ajuste permanente superándose día a día y seguir proyectando objetivos.

Bajo estos conceptos, en ésta presentación, se destaca la relevancia de la Boccia como deporte adaptado.

La Boccia es una compleja combinación de táctica y habilidad, que puede practicarse de forma individual, por parejas o en equipo, y cuyos orígenes se remontan a la Grecia Clásica. Este deporte paralímpico, se desarrolla sobre una pista rectangular en la que los jugadores tratan de lanzar sus bolas lo más cerca posible de una pelota blanca denominada diana que sirve de objetivo, y a la vez se intentan alejar las pelotas de sus rivales, en un ejercicio continuo de precisión y tensión. Cada jugador, pareja o equipo dispone de seis bolas en cada manga y gana aquel cuya pelota termine más cerca de la blanca. Además, recibirá un punto extra por cada una de las adicionales que haya conseguido acercar a la blanca por delante de la primera del contrario. Las competiciones individuales y por parejas constan de cuatro mangas, mientras que las de equipos se componen de seis (Cuevas, 2016)<sup>17</sup>. En su mayoría, quienes practican Boccia son personas que padecen de parálisis cerebral o algún déficit físico severo y que requieran silla de ruedas, colocándose en uno de los extremos del campo, desde donde lanzan las pelotas. Es la discapacidad lo que agrupa a los deportistas en distintas categorías, las cuales son las siguientes: Tabla N°1. Categorías según discapacidad.

<b>BC1</b>	Corresponde a deportistas que lanzan con manos o pies y precisan ayuda de un asistente.
<b>BC2</b>	Son aquellos que pueden lanzar sin ayuda
<b>BC3</b>	Precisan asistencia y realizan los lanzamientos a través de una canaleta, todos ellos tienen parálisis cerebral
<b>BC4</b>	Engloba a los deportistas con discapacidad física grave.

Fuente: Adaptado de Cuevas (2016).

Así, dependiendo de su categoría y/o discapacidad, el deportista podrá lanzar la pelota con su pie, su mano, su lengua o con la parte del cuerpo que pueda hacerlo, o en el peor de los casos, lo hará mediante una canaleta, indicándole a su ayudante, quien está colocado de espaldas al campo, la posición e inclinación de la misma, a continuación sujeta la bola de la parte superior, y el elemento es despedido. La Boccia forma parte del programa paralímpico desde 1984 en los juegos de Nueva

<sup>17</sup> Raquel Cuevas Maestre, Terapeuta Ocupacional, orientada en sus comienzos al entorno geriátrico. Actualmente, abocada a una atención Holística Individual. Española.

York. En la actualidad, se practica en más de 50 países del mundo y consta de siete eventos con medalla y todas ellas son mixtas (las cuatro competiciones individuales para cada clase, las de parejas BC3 y BC4, más la de equipos BC1/BC2) (Reinoso, 2019)<sup>18</sup>.

Mar Del Plata cuenta con dos entidades competitivas en Boccia las cuales participan de competencias locales, provinciales y nacionales. Por un lado, se encuentra el Club San Jerónimo<sup>19</sup> y por otro lado, CI.DE.LI<sup>20</sup>.

La Parálisis Cerebral es la patología más frecuente en deportistas que seleccionan Boccia como deporte, y a continuación se detallará sobre la misma. Mediante una revisión puede observarse que esta discapacidad tiene diferente terminología asociada, puede conocerse como el Síndrome de Little, Parálisis Cerebral (a partir de ahora PC), Deficiencia Motriz Cerebral (DMC), Afección Motriz De Origen Cerebral (AMOC), etc.

La parálisis cerebral se conforma por un grupo de trastornos en el desarrollo del movimiento y la postura, causando limitaciones debido a que en el desarrollo del feto o del lactante hubo alteraciones no progresivas. MaciasMerlo (2002)<sup>21</sup> establece que los trastornos motores de la parálisis cerebral están comúnmente acompañados de otras alteraciones como disfunciones de la sensación, percepción, cognición, comunicación y conducta, epilepsia, y problemas músculo esqueléticos secundarios. Todas las que se nombraron atribuibles a la Parálisis cerebral, afectan negativamente la maduración cerebral, causando disturbios en el proceso de adquisición de habilidades y capacidades, es decir, que no se pierden habilidades ya aprendidas sino que se ve afectado el proceso de lograr éstas. Dicha deficiencia no es progresiva pero se relaciona con el momento de aparición de la lesión y su extensión, y afecta significativamente el control postural que como bien sabemos es primordial y sufre variaciones al tener afectado el tono muscular, coordinación motora, movimiento y postura generando patrones anormales.

Si se estudia el movimiento en sí, el individuo es considerado un conjunto de estructuras rígidas articuladas que responden a las demandas de las fuerzas que sobre ellas actúan, cambiando de posición en los diferentes planos del

---

<sup>18</sup> Autora de un blog digital: 'Somos disca' en la cual expone numerosos artículos relacionados con la discapacidad y la Salud. En este caso, el artículo se titula "Boccia".

<sup>19</sup> Asociación civil sin fines de lucro, que apoya y promueve el deporte adaptado. Su misión es promover el deporte adaptado, así como la integración social, y favorecer la recreación de todos los miembros del Club.

<sup>20</sup> (Círculo deportivo de lisiados) es una ONG que fue fundada en 1979 con el objetivo de integrar a las personas con discapacidad a la sociedad a partir del Deporte.

<sup>21</sup> Extraído de su tesis doctoral sobre los programas de bipedestación en niños con Parálisis Cerebral. Coautora del libro Fisioterapia en pediatría de la 1era y 2da edición. Fisioterapeuta Pediátrica, Presidenta de la Sociedad Española de Fisioterapia en Pediatría.

espacio(Bordoli, 1995)<sup>22</sup>. El cuerpo humano es un sistema de cuerpos materiales que, de acuerdo con la tarea planteada, se pueden aceptar como rígidos o deformables. Al analizarlo debe considerarse como un todo y no como la suma de partes; para ello hay que tener en cuenta el concepto de sistema que se puede definir como el “conjunto de reglas o principios que interactúan racionalmente enlazados entre sí”(R.A.E)<sup>23</sup>. Tanto deportistas adaptados como convencionales necesitan de la eficacia y funcionalidad de sistemas como el muscular, osteo-articular, neuromuscular para lograr así ciertas capacidades como la flexibilidad, rango articular, fuerza muscular, actitud postural. La adquisición de éstas capacidades que se denominan biomecánicas le permiten al deportista la resolución de importantes factores como lo son los entrenamientos acordes a sus necesidades u objetivos, de gestos técnicos apropiados, y sobre todo la prevención de lesiones ya que le permitirá encontrarse en condiciones físicas aptas para su entrenamiento. Bordoli (1995) establece que la biomecánica es la ciencia que tiene como objetivo la mejora del desempeño para lo cual analiza las fuerzas que se aplican sobre los cuerpos, el diseño y posibilidades del cuerpo. Bordoli además de comprender y estudiar el funcionamiento de músculos, tendones, ligamentos, cartílagos, huesos, cargas y sobrecargas de determinadas estructuras, también analiza los factores que influyen en el rendimiento. Incorpora los conocimientos anatómicos y fisiológicos y estudia los movimientos mediante leyes y patrones mecánicos en función de las características específicas del sistema biológico humano. Asociando la biomecánica con el entrenamiento, se puede concluir que el objetivo en las actividades deportivas se concentra en la caracterización y optimización de las técnicas del movimiento, para estudiar mediante sus implementos, el gesto técnico en sí (Leite, 2012)<sup>24</sup>. El objetivo principal de la Biomecánica en el deporte es entonces analizar el gesto técnico y sus detalles más específicos, descubrir las posibles fallas existentes en la ejecución del gesto y permitir una mejora del desempeño atlético a través de la corrección y/o adaptación de la técnica deportiva para lograr que ésta sea más eficaz. A continuación se describirán algunas capacidades biomecánicas que permiten la eficacia en el rendimiento tales como rango articular, fuerza

---

<sup>22</sup> Sus investigaciones se centran en el análisis biomecánico y bases biomecánicas del cuerpo humano para su posterior tratamiento y/o prevención. Lic. Kinesiólogo Fisiatra recibido en la UBA. Presidente de la Academia Nacional de Kinesiología y Fisiatría (AAK). Director del Centro de Estudios Biomecánicos y Posturales. Universidad Maimónides.

<sup>23</sup> Real Academia Española.

<sup>24</sup> Realizó un estudio sobre la Biomecánica aplicada al deporte, sus contribuciones, perspectivas y desafíos. Profesor de Educación física, Maestría en Universidad de Fortaleza, Brasil.

muscular, flexibilidad, actitud postural.  
 Newton (1687)<sup>25</sup> define la fuerza como *masa por aceleración*.  
 Así, se puede decir que es la capacidad neuromuscular de vencer una resistencia, utilizando la contracción muscular.

Tabla N°2: Tipos de contracción muscular:

Dinámica	Estática
<b>Concéntrica: se acercan los puntos de inserción del músculo.</b>	Isométrica: Sin movimiento de las fibras, no se alejan ni se acercan los puntos de inserción.
<b>Excéntrica: se alejan los puntos de inserción del músculo.</b>	
<b>Isocinética: a velocidad constante.</b>	

Fuente: adaptado de Bordoli (1995).

Se considera la fuerza como una capacidad biomecánica básica debido a que su entrenamiento periódico y sistemático permite obtener diversas adaptaciones, tales como la hipertrofia muscular, aumento de consumo energético, favorece el incremento mineral del hueso que lo hace más fuerte y resistente, aumenta la fuerza de las estructuras no contráctiles como tendones y ligamentos, ayuda a prevenir malos hábitos posturales, posibilita adaptaciones neuromusculares y es componente esencial de cualquier programa de rehabilitación además de la mejora del rendimiento deportivo.

De la relación entre la fuerza y la velocidad, sumando los fenómenos de fatiga muscular<sup>26</sup> existentes ante la duración de las contracciones musculares, surgen las clasificaciones más frecuentes y generales establecidas por los diferentes autores del campo del entrenamiento deportivo. La fuerza y la velocidad de ejecución mantienen una relación inversa, de tal forma que,

<sup>25</sup> Isaac Newton fue un físico, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés. Describió la ley de la gravitación universal y estableció las bases de la mecánica clásica mediante las leyes que llevan su nombre. Entre sus otros descubrimientos científicos destacan los trabajos sobre la naturaleza de la luz y la óptica y en matemáticas, el desarrollo del cálculo infinitesimal.

<sup>26</sup> Sensación de mucho cansancio, con poca energía. Los músculos experimentan fatiga por diversas causas como niveles de calcio insuficientes, acumulación de ácido láctico, deficiencia de glucógeno o incluso falta de hidratación.

ante una gran resistencia a superar, la velocidad de ejecución disminuye. En este sentido, se observan pequeñas resistencias a vencer que son desplazadas a gran velocidad de movimiento junto a grandes cargas movilizadas a base de movimientos de extrema lentitud (Rodríguez García, 2007)<sup>27</sup>.

Tabla N° 3: Tipos de fuerza muscular.

<b>Fuerza máxima.</b>	Es la capacidad del musculo de desarrollar la máxima tensión posible, para ello, se movilizan grandes cargas sin importar la aceleración. La velocidad del movimiento es mínima y la cantidad de repeticiones que se realizan son cortas.
<b>Fuerza velocidad.</b>	También llamada fuerza explosiva es la capacidad que tienen los músculos de dar a una carga la máxima aceleración posible y la velocidad también tiende a ser máxima.
<b>Fuerza-resistencia.</b>	Es la capacidad muscular para soportar la fatiga provocada por un esfuerzo prolongado en el que se realizan muchas contracciones musculares repetidas. En este caso, como ni la aceleración ni la carga son máximas, la velocidad no es muy grande y se puede hacer un alto número de repeticiones.

Fuente: adaptado de Rodríguez García (2007).

Para que la fuerza proporcione la eficacia y funcionalidad esperada se la debe aplicar con conceptos y objetivos claros, cargas e intensidades adecuadas propias del deporte y para quien lo practique. De modo contrario, además de no proporcionar mejora del rendimiento, el deportista puede incluso lesionarse ya sea por sobrecarga o intensidad inadecuada y llegar a suspensión del entrenamiento.

Además de la fuerza, otra capacidad biomecánica de gran importancia, y que se podría decir que están en directa conexión, es la flexibilidad. Sastre (2012)<sup>28</sup> considera que al conservar la longitud de los músculos entre su origen e inserción, se establecen en condiciones normales los brazos de palanca que determinarían la potencia del músculo en el momento de su contracción principal. Por lo tanto, el rendimiento deportivo se verá afectado al verse reducida la flexibilidad ya que sus retracciones reducirán el brazo de palanca y potencia muscular, debilitando el sistema músculo esquelético a la vez. Según Alter (1996)<sup>29</sup> existen dos tipos de flexibilidad: dinámica hace referencia al grado en que, por medio de una contracción muscular, se

<sup>27</sup>En este artículo expone sobre la fuerza, sus tipos y los test para su valoración. Profesor de la Facultad de Educación. Universidad de Murcia. Entrenador Superior de Fisicoculturismo y Musculación.

<sup>28</sup>Artículo asociado al proyecto de investigación: "Determinación del Estado de condiciones básicas de movimiento para el rendimiento físico Militar" en Colombia. Fisioterapeuta. Docente de Práctica e Investigaciones en Universidad Manuela Beltrán. M. Sc. en Ciencias de la Salud con Área de Concentración en Epidemiología.

<sup>29</sup>Constata sus artículos sobre fuerza y flexibilidad a través de la evidencia científica y metodología del entrenamiento. Maestría en educación para la Salud.

puede mover un segmento corporal. Por otro lado, en la estática, ninguna contracción muscular toma parte del movimiento de la articulación. Éste tipose conceptualiza con respecto al grado que se puede mover una articulación hasta el punto límite de su amplitud de movimiento de manera pasiva.

Esta capacidad no solo resulta importante para mejorar las condiciones del trabajo músculo-esquelético, sino también la estabilidad articular y las propiedades morfológicas y de alineación postural. Casas (2014)<sup>30</sup> considera que es más importante la pretensión de la flexibilidad a la hora de proporcionar el óptimo de cada persona y de la demanda específica de los gestos que se efectúan que desarrollargrados angulares articulares máximos. Si se responsabiliza la libertad del movimiento al desarrollo sólo de ésta y se descuidan las demás capacidades lo más probable es que los resultados obtenidos no sean óptimos, se necesita también de otras componentes y habilidades como la fuerza, la coordinación, la relajación diferencial, el equilibrio y los gestos cotidianos. Para desarrollar la flexibilidad dinámica y estática se utilizan técnicas de elongación muscular o estiramientos musculares. Las mismastienen efectos agudos y crónicos sobre el sistema neuromuscular, de acuerdo al tiempo practicado en cada caso. Los efectos agudos se presentan inmediatamente después de realizarlas, y los crónicos se evidencian luego de un periodo en el cual se ha realizado un entrenamiento de la flexibilidad, ya sea o no sistemático, por medio de alargamientos musculares. La elongación muscular es el medio a través del cual se entrena la flexibilidad, existiendo distintas técnicas, métodos y escuelas. En la técnica Balística (BallisticStretching) el músculo sometido a alejar sus puntos de inserción es trasladado por una fuerza externa o por la musculatura agonista a la acción hacia el final del rango y supone la realización de movimientos de rebote, lanzamientos, o balanceos que produce un aumento de la longitud muscular por unidad de tiempo. Sus principales ventajas son el incremento de la flexibilidad activa, y alta reproducibilidad con el gesto técnicoyproporcionauna facilitación del reflejo de estiramiento como consecuencia de la alta velocidad del movimiento, permitiendo una optimización del mismo (Ayala, 2012)<sup>31</sup>. Por otro lado, en la elongación de tipo estática asistida o pasiva asistida el movimiento

---

<sup>30</sup>Profesor de Educación Física. Especialista en Programación y Evaluación del ejercicio. Entre sus estudios se destaca el entrenamiento de la aptitud muscular sobre la adiposidad corporal y el desempeño motriz.

<sup>31</sup>Realizó este apartado de entrenamiento de la flexibilidad a través de las diversas formas de elongación para la revista Andaluza de Medicina del deporte. Otro artículo por los que se ledestaca es sobre parámetros neuromusculares que influyen en el equilibrio dinámico. Profesor de Educación Física.Facultad de Ciencias del Deporte.

lo realiza un agente externo, un terapeuta o algún elemento, es sostenido y se denomina pasivo porque el individuo no realiza ninguna contribución ni contracción. Implica el estiramiento de un músculo o grupo muscular determinado hasta el punto que es limitado e impedido por su propia tensión y se detiene en el punto en que la percepción es dolorosa (Ayala, 2012). Otra técnica destacada es la llamada facilitación neuromuscular propioceptiva. La FNP posee tratamientos directos e indirectos, un abordaje funcional, aprendizaje motor y una participación activa mediante un enfoque positivo y sin dolor. Su filosofía sostiene que todos los seres humanos tienen un potencial oculto. Se basa en los principios neurofisiológicos de Sherrington (1947)<sup>32</sup> que incluye conceptos como posdescarga<sup>33</sup>, sumación temporal<sup>34</sup> y espacial<sup>35</sup>, irradiación<sup>36</sup>, inducción sucesiva<sup>37</sup> e inervación recíproca<sup>38</sup> y se utilizan para aumentar la capacidad del paciente al movimiento, la resistencia y evitar la fatiga, y se complementan entre sí con sus efectos. Adler (2002)<sup>39</sup> establece que la técnica FNP cuenta con procedimientos básicos tales como resistencia, irradiación, contacto manual, posicionamiento, imput verbal, imput visual, tracción o aproximación, sincronismo, patrones de movimiento y aquí es donde se encuentra el estiramiento. La respuesta al alargamiento de un grupo de músculos por parte del fisioterapeuta puede ser el reflejo de estiramiento o solo la activación de éstos. Dicho estímulo ocurre cuando ya está alargado y su objetivo es facilitar la contracción muscular y a su vez la de los sinérgicos asociados. Se obtiene de los que estén bajo tensión, ya sea por elongación o por contracción.

---

<sup>32</sup> Charles Scott Sherrington, GBE fue un médico neurofisiólogo británico, premio Nobel de Medicina, que estudió las funciones de la corteza cerebral abordando el sistema nervioso desde una doble óptica anatómica: la neurona y la sinapsis.

<sup>33</sup> Prolongación del efecto de un estímulo tras su interrupción. Si la intensidad y la duración del estímulo aumenta, la post descarga también lo hace. La sensación de aumento de fuerza que aparece después de una contracción estática mantenida es el resultado de la post descarga.

<sup>34</sup> Una sucesión de estímulos débiles que ocurren dentro de un período breve se combinan (sumación) para provocar una excitación.

<sup>35</sup> Si se aplican en forma simultánea estímulos débiles a diferentes partes del cuerpo, se refuerzan uno a otro (sumación) para causar excitación.

<sup>36</sup> Expansión y aumento de la fuerza de una respuesta. Sucede cuando el número de estímulos o la fuerza de éstos aumenta. La respuesta puede ser de excitación o inhibición.

<sup>37</sup> Aumento de la excitación de los músculos agonistas después de la estimulación de los músculos antagonistas.

<sup>38</sup> La contracción de los músculos está acompañada por la inhibición simultánea de los antagonistas. La inervación recíproca es un componente necesario del movimiento coordinado

<sup>39</sup> Susan Adler. Su libro es el principal manual para FNP en América. Educadora en PNF en el año 1962 en la "Kaiser Foundation Rehabilitation Center" en Vallejo, California, con Maggie Knott. Instructora internacional senior en PNF del IPNFA. Desarrolló y dictó cursos de PNF en los Estados Unidos de América y en países de Europa.

## SEGUNDO CAPÍTULO



Si bien son innumerables los beneficios del deporte, su práctica expone a los atletas a posibles lesiones. Vanlandewick (2007)<sup>40</sup> sugiere, basándose en estudios que han comparado la competición de quienes lo hacen con alteraciones funcionales con sus pares convencionales, que las personas discapacitadas no tienen un riesgo significativamente mayor de padecerlas que un deportista convencional. Sin embargo, es una realidad que en los que padecen disminuciones, la consecuencia funcional es mucho mayor debido a que aquello que puede ser una simple molestia para una persona que no posee ninguna, puede comprometer la independencia y/o capacidad de un discapacitado en su vida cotidiana además de interferir en su participación deportiva (Webb, Willick & Reeser, 2006)<sup>41</sup>.

A pesar del aumento de los conocimientos y de la popularidad de éstas adaptaciones, sigue existiendo una relativa escasez de estudios publicados que traten de comprender los patrones de lesión y los factores de riesgo entre los atletas adaptados de elite.

Millares (1998)<sup>42</sup> establece que la posición de forma prolongada, como lo están las personas en silla de ruedas, atrae una serie de desventajas como la disminución de la movilidad de la columna, de la capacidad para generar fuerza y se dificulta la circulación de retorno porque disminuye la actividad muscular de las extremidades inferiores. Además de una disminución de información articular para los ligamentos y músculos, lo que comporta una distensión ligamentosa y una disminución de la actividad muscular, en la columna, la postura sentada en ligera flexión aumenta la fuerza de compresión en la parte anterior del anillo fibroso y la presión hidrostática en el núcleo pulposo, la cual puede tener una mayor influencia en el desarrollo de patologías de columna, provocando una nutrición deficiente de los cartílagos articulares por falta de movimiento. Es decir, esta sedestación prolongada, atrae un proceso de fenómenos como insuficiencia muscular, procesos degenerativos en los discos intervertebrales y carillas articulares, varices y edemas en las piernas, desplazamiento y compresión de órganos de la cavidad abdominal.

Como se menciona anteriormente, está garantizado que la mayoría de los jugadores de Boccia padecen Parálisis Cerebral. Gracias a un avance conceptual dado a lo largo del tiempo, se comprueba que dicha patología no solo atrae

---

<sup>40</sup> Autor de dos reconocidos libros como lo son Manual de Medicina y Ciencia Del Deporte y Entrenando al Atleta Olímpico. Doctor y miembro del Comité Paralímpico Internacional.

<sup>41</sup> Epidemiólogos. Estudio sobre lesiones en atletas discapacitados durante los Juegos Paralímpicos de Invierno de 2002.

<sup>42</sup> Autor del libro Biomecánica del Aparato Locomotor, y Biomecánica clínica de los tejidos y articulaciones. Profesor titular de Cirugía Ortopédica y Biomecánica Clínica.

consecuencias músculo-esqueléticas, sino que a menudo está también acompañada de diversas alteraciones durante el desarrollo que aparecen en los primeros años de vida principalmente, es decir, en su momento del desarrollo de cierta capacidad, tales como alteración de la sensación, incluyendo la visión y audición; percepción a la hora de interpretar información sensorial y/o cognitiva reduciendo las experiencias de aprendizaje a su vez; cognición, que incluye la atención; la conducta como por ejemplo trastornos del espectro autista o hiperactividad, alteraciones del sueño o ansiedad; y problemas comunicativos tanto receptivos como explicativos (Corbela, 2012)<sup>43</sup>. Haciendo referencia a las lesiones músculo-esqueléticas, dependiendo el mecanismo de producción de la lesión, se clasifican en traumáticas (también llamadas agudas) o por sobreuso. Las que se dan por sobreuso son aquellas que aparecen durante el ejercicio físico como un síndrome doloroso del sistema músculo-esquelético, sin trauma conocido y suelen estar asociadas a un entrenamiento inadecuado o exceso de entrenamiento y las de tipo traumáticas o agudas son aquellas producidas por un traumatismo directo o indirecto sobre la estructura implicada. Si se clasifican por la estructura afectada, también se pueden dividir en musculares, tendinosas, ligamentosas, cartilagenosas o óseas. En las musculares se ven afectados tanto los componentes contráctiles como los estructurales, incluyendo las uniones miotendinosas. Las lesiones tendinosas abarcan las tendinopatías inflamatorias y degenerativas, las ligamentarias se refieren a las que sufren los ligamentos en toda su longitud, las óseas son las de continuidad completa o parcial de los huesos, y las de tipo cartilagenosas son degenerativas y traumáticas que abarcan la estructura del cartílago articular como los fibrocartílagos intra articulares (Peterson, 1998)<sup>44</sup>. Para comenzar a detallar sobre las lesiones más frecuentes en deportistas discapacitados y más precisamente en jugadores de Boccia, podemos establecer que generalmente son más frecuentes las alteraciones del tejido blando (músculos, tendones, grasa, vasos sanguíneos, nervios, tejidos que rodean las articulaciones) de miembros superiores, heridas por fricción y en menor medida por traumatismo accidental.

Las lesiones osteoarticulares se componen de traumas agudos que por ejemplo son aquellos producidos por el impacto contra el suelo tras la caída de la silla

---

<sup>43</sup>Investigadora del Instituto Universitario de Integración de la Comunidad (INICO) que se plasma en la investigación de distintos proyectos sobre la Parálisis Cerebral, tales como “Calidad de vida y necesidades percibidas en niños con Parálisis Cerebral”, “Dolor, función motora fina y gruesa en niños y adolescentes con Parálisis Cerebral”

<sup>44</sup>Peterson fue pionero, junto con su colega MatsBrittberg y otros, en la implantación de condrocitos autólogos, un método para reparar el cartílago utilizando las células de cartílago de un paciente. Ortopedista Sueco. Profesor y médico deportivo.

predominando las fracturas en clavícula y humero y región acromioclavicular. Menos habituales son los esguinces, subluxación y luxación a nivel de las articulaciones del hombro. Las subagudas y crónicas revisten episodios artrósicos por micropolitraumatismos en tren superior. Dentro de las osteoarticulares se consideran las alteraciones de la espalda tales como espondiloartrosis, espondilolistesis<sup>45</sup> y deformidades de las curvaturas normales. Con referencia a las lesiones musculares se halla la del manguito rotador. El manguito rotador es el complejo muscular formado por los tendones de cuatro músculos originados todos de la articulación glenohumeral sirviendo de estabilizador dinámico de ésta. Éste ocupa el arco coraco-acromial limitado por la apófisis coracoides, acromion, ligamento coraco.acromial y la articulación acromio-clavicular y se conforma por el músculo subescapular, el supraespinoso, el infraespinoso y el redondo menor. Su función además es centrar la cabeza humeral en la glena y participa en movimientos de abducción y rotación externa, y cuya disfunción está asociada a sobrecarga del hombro o la inestabilidad articular (Aguilar, 2019)<sup>46</sup>. Las inserciones del supraespinoso, infraespinoso y redondo menor se insertan en el troquíter y refuerzan la cápsula articular glenohumeral en su porción superior y posterior respectivamente, mientras el tendón del subescapular protege la articulación anteriormente, aunque esté separado de la cápsula. Estos músculos desempeñan diferentes funciones en los movimientos del hombro. El supraespinoso es esencial para la abducción normal. El redondo menor, el infraespinoso y el subescapular comprimen la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea, generando un importante mecanismo de estabilización. El redondo menor y el infraespinoso rotan externamente la articulación glenohumeral en la flexión y abducción. Si bien se relacionan las lesiones del manguito rotador con la edad, una etiología muy sostenida es que también se da por movimientos repetitivos como en ciertas profesiones que realizan abducción de hombros o elevar peso por encima de la cabeza, y por lo tanto, también en deportistas al realizar repetitivamente gestos técnicos (Leyes, 2012)<sup>47</sup> También pueden hacerse presentes las lesiones como neuritis<sup>48</sup> y bursitis<sup>49</sup> siendo su

---

<sup>45</sup>Es el desplazamiento de una vértebra sobre otra y se numera hasta 5 grados según la distancia que se haya deslizado (Grado I es la mínima y grado 5 la máxima o espondiloptosis).

<sup>46</sup> Ortopedista y traumatólogo. Realizó este estudio para conseguir el título Master en Salud Ocupacional, y el objetivo del mismo fue caracterizar al personal con tendinopatía del Manguito rotador en industrias cárnicas.

<sup>47</sup> Realizó el estudio: "Manguito rotador, su etiología, exploración y tratamiento" para un apartado digital de la fundación MAPFRE que presenta artículos sobre lesiones de hombro.

<sup>48</sup>Inflamación de un nervio y de sus ramificaciones que suele ir acompañada de atrofia muscular y de dolor a lo largo del recorrido del nervio.

principal exponente el síndrome del túnel carpiano<sup>50</sup>.

La cintura escapular comprende una compleja serie de uniones y articulaciones, que se combinan para producir un movimiento coordinado y ubicar el miembro superior en un gran número de posiciones dentro del espacio. Kapandji (1982)<sup>51</sup> describe a la articulación del hombro como una de tipo enartrosis. También sostiene que al poseer la ventaja de ser la más móvil, presenta la desventaja de poseer un amplio porcentaje de lesiones por ser más pequeña la cavidad glenoidea que la cabeza del húmero. Posee tres grados de libertad de movimiento, lo que le permite orientar el miembro superior en relación a los tres planos del espacio, merced a los tres ejes principales del movimiento: el transversal (plano frontal) permite los movimientos de flexo-extensión, el anteroposterior (plano sagital) permite los movimientos de aducción y abducción y el vertical dirige los movimientos de flexo-extensión realizados en un plano horizontal. A su vez, el eje longitudinal del húmero, permite la rotación interna y la rotación externa, ya sea de forma voluntaria o de forma automática. Contreras Fernandez (2010)<sup>52</sup> establece que el hombro aumenta el grado de la rotación externa a lo largo del tiempo, es decir, mediante el fenómeno de adaptación y que a su vez dicha modificación es atribuida a microtraumatismos de la cápsula anterior asociado a una pérdida de la rotación interna causando alteraciones, por lo que los movimientos de rotación, se ven también reflejados en la estabilidad y el equilibrio muscular del hombro. El complejo articular del hombro está compuesto por cinco articulaciones, de las cuales tres se consideran verdaderas 3 de ellas y 2 falsas, desde el punto de vista anatómico. Se consideran verdaderas la articulación glenohumeral, la acromioclavicular y la esternoclavicular, por otro lado, las falsas son la subdeltoidea y la articulación escapulotorácica. La primera cambia estabilidad por movilidad y es capaz de producir una centralización muy precisa, resistir la fuerza de gravedad por

---

<sup>49</sup>Inflamación o irritación de unas bolsas llenas de líquido, llamadas bursas, que se localizan en algunos lugares donde hay puntos de roce, como los músculos, los tendones o los huesos. La misión de estas bolsas es ayudar al movimiento de las articulaciones y evitar fricciones entre ellas.

<sup>50</sup>Entumecimiento y hormigueo en la mano y el brazo ocasionados por el pinzamiento de un nervio en la muñeca. Los síntomas principales son el dolor en las manos y los brazos, con hormigueo o entumecimiento. El tratamiento puede incluir reposo, hielo, una férula en la muñeca, inyecciones de cortisona y cirugía.

<sup>51</sup>Autor de numerosa literatura sobre biomecánica, anatomía y fisiología. Sus libros son conocidos por varias generaciones de profesionales de la salud, particularmente los de anatomía funcional, caracterizados por los esquemas y dibujos que muestran la forma de las superficies articulares y su comportamiento ante la acción de los elementos motores. Cirujano ortopédico francés.

<sup>52</sup> Su investigación se centra en el Análisis de la rotación interna y externa de la articulación glenohumeral y su relación con el dolor de hombro. Centro Andaluz de Medicina del deporte. Sevilla.

largos períodos, mantenerse firme ante la aplicación de una variedad de diversas fuerzas, magnitudes y direcciones, incluso con brusquedad, permite la elevación de grandes cargas y el lanzamiento de balones a velocidades cercanas a 160km por hora.

Todas las virtudes antes mencionadas que posee el hombro están garantizadas por la coaptación que le proporcionan sus ligamentos como lo son el coraco humeral y el ligamento gleno humeral con tres porciones la superior, media e inferior, por tendones como el de la porción larga del bíceps, y por supuesto, por músculos, quienes de forma longitudinal sujetan el miembro y evitan que la cabeza se luxe por debajo de la glena, y de forma transversal introducen la cabeza en la glena. Los músculos coaptadores longitudinales son el Deltoides, Bíceps, Subescapular, Coraco braquial y Pectoral Mayor. Los coaptadores transversales son el Supra espinoso, Infra espinoso, Redondo menor, Subescapular y porción larga del bíceps.

En lo que respecta al codo, Carrere (2011)<sup>53</sup> sostiene que éste colabora con el hombro a la hora de aplicar fuerzas y en el control del desplazamiento del extremo distal del miembro superior, facilitando la movilidad de la mano a su vez. El codo está constituido por tres articulaciones: la humero-cubital, humero-radial y la radio-cubital. Si bien estas tres tienen diferencias anatómicas, el movimiento principal de ellas es la flexo-extension, colaborando a su vez con el de pronosupinación<sup>54</sup> del brazo en forma pasiva o secundaria. El sostén ligamentoso está formado por el ligamento lateral interno que es quien evita el valgo de la articulación; el lateral externo que controla el varo; y el anular. En lo que involucra al soporte muscular son aquellos que se localizan tanto en el brazo como en el antebrazo y cruzan la articulación. Rouviere (1932)<sup>55</sup> divide los músculos del brazo en dos grupos: uno anterior y otro posterior. En el primer plano se encuentran los flexores tales como el Bíceps braquial, Braquial y Coracobraquial mientras que en el grupo de los posteriores se localiza el Tríceps braquial cuya función es extensora. En la musculatura del antebrazo, Rouviere (1932) los distribuye en tres grupos: anteriores, posteriores y laterales. El grupo anterior está formado por los flexores de las manos y

---

<sup>53</sup> Maria Teresa Angulo Carrere. Se destaca por su estudio sobre desarrollo y caracterización de fármacos en actividad física y deporte. Enfermera española. Docente en la facultad de enfermería y fisioterapia de Madrid.

<sup>54</sup> Hace referencia al movimiento que en conjunto hacen el antebrazo, muñeca y mano sobre el brazo. Siendo la pronación completa el movimiento por el que la palma de la mano quedaría mirando hacia abajo y la supinación el contrario, que con un giro de 180 grados, colocaría la palma de la mano mirando hacia arriba.

<sup>55</sup> Henri Rouviere fue un médico francés y anatomista. Es recordado por su publicación en 1938 titulada: "La anatomía del sistema linfático humano", era un estudio completo de la presentación, ubicación y clasificación de los ganglios linfáticos humanos y áreas de drenaje asociados con ellos. Fue profesor de anatomía en la Facultad de Medicina de París y Miembro de la Academia Nacional de Medicina.

de los dedos, Pronador redondo y por el Pronador cuadrado. En el sector lateral se hallan cuatro tales como el Supinador, Extensor radial corto del carpo, Extensor radial largo del carpo y el Braquioradial. En el plano posterior se localizan los abductores y los extensores del pulgar y de los dedos y el Ancóneo. En la cara anterior del codo se puede palpar la epitroclea y el nervio mediano además del ligamento lateral interno ya antes mencionado. Éstas dos estructuras pueden desatar patologías tales como la epitrocleítis<sup>56</sup> y una abolición del nervio mediano podría desatar un Síndrome del túnel carpiano ya antes descrito. En la parte posterior del mismo se pueden localizar, además del epicóndilo, que puede sufrir epicondilitis<sup>57</sup>, otras estructuras como el olecranon, la fosa para el olecranon, el borde cubital y la cabeza del radio.

Ante la posibilidad de afectación de las patologías anteriormente nombradas, han surgido factores que se denominan de riesgo que podrían determinar la predisposición de un atleta a padecerlas. El modelo causal multifactorial de Meeuwisse<sup>58</sup> clasifica los de tipo intrínsecos, que serían los que se relacionan con el deportista, como principales causantes para desencadenar una lesión. Éstos son, la edad, amplitud de movimiento, traumas previos o recidivas que evidencian la disfunción del sistema neuromuscular o causan incapacidad mecánica. Así, cuanto más factores intrínsecos se presenten, mayores serán las probabilidades de sufrir un trauma. Por otro lado, los extrínsecos predisponen desde el ambiente externo y son, por ejemplo, superficies con demasiada o muy baja fricción, campo de juego irregular, el clima, o accesorios inadecuados. Si bien éstos pueden no ocurrir de forma simultánea, y en ocasiones la presencia de un factor intrínseco no llega a provocar una herida, la combinación de éstos son los que dejan expuestos a un deportista a sufrir una lesión, y si a esa exposición se le suma un hecho desencadenante, se produciría una. Bahr (2007)<sup>59</sup> también clasifica los factores de riesgo como aquellos que no se pueden modificar (internos) que son el sexo y la edad y los modificables (externos) serían la tracción de la zapatilla, la fricción del suelo, clima, reglas del juego.

<sup>56</sup> También llamada codo de golfista o epicondilitis medial, se produce una tendinitis en la inserción de los músculos epitrocleares. La causa es la tensión en exceso o repetitiva, generalmente ocasionada por movimientos forzados de la muñeca y los dedos.

<sup>57</sup> La epicondilitis o codo de tenista es un trastorno que afecta a las personas que realizan de forma frecuente y continuada movimientos de hiperextensión del codo. En la mayor parte de las ocasiones se trata de una enfermedad provocada por microtraumatismos de tracción repetidos en el punto de inserción de los músculos extensores de la mano y la muñeca (epicóndilo).

<sup>58</sup> Dr. Meeuwisse. Profesor y médico en el Centro de Medicina Deportiva de la Universidad de Calgary en la Facultad de Kinesiología. Se dedica a la investigación sobre exámenes de salud deportiva, análisis de riesgos y prevención de lesiones

<sup>59</sup> Profesor de medicina deportiva y Jefe del centro de investigaciones de lesiones en Oslo, Noruega. Su principal tema de investigación es la prevención de lesiones deportivas.

Éstas consideraciones, junto con otros aspectos a tener en cuenta tales como el tipo y forma de entrenamiento, el plan de competencias y los mecanismos de los daños, van a permitir, además de un diagnóstico exacto para un tratamiento adecuado, pensar a futuro en un plan de prevención de lesiones y/o recidivas. Si bien las distintas disciplinas tienen sus propios patrones, las más frecuentes y diversas causas, hay reglas generales que se aplican en todos los deportes al hablar de prevención como lo son la entrada en calor, elongación, progresión adecuada del esfuerzo físico, equipo protector, juego limpio y exámenes físicos (Bahr, 2007). La entrada en calor es considerada un pilar sumamente necesario en cualquier actividad física. Carreño (2012)<sup>60</sup> sostiene que es la preparación del cuerpo para determinado esfuerzo, que es fundamental para el rendimiento deportivo, y que no puede realizarse ninguna actividad física sin previo calentamiento. La misma debe tener una parte general (considerada la más importante) y debe ser continuada con actividades específicas de cada disciplina, que en conjunto no debe durar menos de 30 minutos. En la primera parte entran en juego capacidades como la flexibilidad, la fuerza, trabajo aeróbico y resistencia. La segunda involucra gestos propios.

Como bien la elongación ya fue antes mencionada y desarrollada junto con sus diversas maneras de realizarla, se agregará solo que hay que tener en cuenta además la intensidad, no hay que llegar a sensación de dolor de ningún tipo, la frecuencia preferentemente todos los días, y el tiempo, de 15 a 30 segundos y de 2 a 4 repeticiones por cada grupo muscular. De esta forma, provoca una disminución de la rigidez del músculo, cuyos cambios provocan un aumento del rango articular, aminorando la tensión a la que se ven sometidos los tejidos, por lo que será menor el riesgo de lesión (Thacker y colaboradores, 2004)<sup>61</sup>. Prentice (2009)<sup>62</sup> considera que la progresión funcional es una sucesión de actividades con gestos propios de cada deporte, y tienen como objetivo mejorar la capacidad global del atleta, para que éste logre enfrentar las exigencias que su participación deportiva le implique. De esta manera, no se someten a los tejidos repentinamente a tensiones que podrían perjudicar. Éstas, deben realizarse primero en ambientes controlados para luego realizarlas, con eficacia y seguridad en

---

<sup>60</sup>Profesor de Educación Física, Argentino. Realiza un apartado para una revista digital relacionada al Básquet en la que destaca la importancia de la entrada al calor, sus conceptos y realizaciones.

<sup>61</sup>Thacker, SB. Oficina del Programa de Epidemiología, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, Atlanta, GA 30333, EE. UU.

<sup>62</sup>Autor del reconocido libro: "Técnicas de rehabilitación en la Medicina Deportiva" y otros como "Principios del entrenamiento deportivo". Sus investigaciones se centran en Medicina del deporte y Ejercicio.

superficies y tiempos que no se puede dominar como lo es en una competencia. Ésta progresión, le permite al deportista adquirir o recuperar las habilidades necesarias para llevar a cabo los esfuerzos durante la práctica o entrenamiento, tales como la coordinación, agilidad neuromuscular, fuerza, resistencia, flexibilidad, amplitud del movimiento, etc y sobre todo estabilidad funcional.

Un plan de prevención que involucre los pilares antes mencionados, si es adecuado, no solo va a cumplir su principal objetivo de prevención sino que también va a influir en la mejora del rendimiento. Actualmente, al hablar de deporte competitivo donde se prioriza evitar todo riesgo de lesión, se debe tener presente el concepto de propiocepción. El término propiocepción proviene del latín *propius*, (propio), que significa pertenece a si mismo; y (cepción), que se refiere a sensación y percepción. Éste hace referencia a la capacidad que tiene el cuerpo en detectar el movimiento y la posición de las articulaciones y actuar en forma coordinada, y es importante no sólo en este tipo de actividades sino también en la vida cotidiana.

Ruiz (2009)<sup>63</sup> sostiene que el sistema propioceptivo se compone por receptores nerviosos localizados en articulaciones, músculos y ligamentos y son quienes se encargan de tres funciones principales: detectar el grado de estiramiento muscular, el grado de tensión muscular y de mandar esa información a la médula y cerebro para ser procesado. Allí, se procesa la información y se manda la que se requiera a los músculos para que éstos ejecuten los cambios necesarios para conseguir los movimientos deseados. Es por esto que la propiocepción es entendida como un sistema complejo que incluye constantemente dos vías, la vía aferente o sensitiva “que es la que lleva información desde los sensores, a la médula espinal y al resto del Sistema Nervioso Central, para que posteriormente sea transmitida a los órganos efectores mediante la vía eferente o motora (Velazquez Galarza, 2012).<sup>64</sup> Éste mecanismo se da de forma refleja y rápida y para su adecuado funcionamiento, se requiere entonces la optimización de todos sus componentes, el huso neuromuscular<sup>65</sup>, órgano tendinoso de Golgi<sup>66</sup>, receptores de la cápsula articular y de

---

<sup>63</sup>Realizó un apartado para un portal sobre fisioterapia y rehabilitación llamado *efisioterapia* exponiendo sobre propiocepción, su teoría, sus bases fisiológicas, propioceptores y resaltando la importancia del entrenamiento propioceptivo. Además, en otros de sus artículos establece programas de ejercicios propioceptivos.

<sup>64</sup> Realizó la investigación: “Propiocepción y el Sistema Propioceptivo en el abordaje fisioterapéutico y preventivo del esguince de tobillo” para la disertación de Grado previa a la obtención del Título de Licenciada en Terapia Física.

<sup>65</sup>Es un receptor sensorial propioceptor situado dentro de la estructura del músculo que se estimula ante estiramientos lo suficientemente fuertes de éste. Mide la longitud (grado de estiramiento) del músculo, el grado de estimulación mecánica y la velocidad con que se aplica el estiramiento y manda la información al SNC. Su función principal es la inhibición de la

los ligamentos articulares<sup>67</sup>, y los receptores de la piel<sup>68</sup>. Al sufrir una lesión, el sistema propioceptivo se deteriora, existiendo un déficit que afecta las capacidades y que deja aún más propensa a la persona de padecer otra. El entrenamiento propioceptivo incluye ejercicios específicos de cada deporte para mejorar fuerza, coordinación y equilibrios propicios, compensando así las sensaciones de inestabilidad que se manifiestan tras sufrir una lesión, evitando así el riesgo de recidivas. De Mauro (2014)<sup>69</sup> establece un método innovador de entrenamiento propioceptivo, mediante el empleo de sistemas de realidad virtual y lo enfoca en personas con Parálisis Cerebral. Se entiende por realidad virtual como aquella tecnología que proporciona un feedback sensorial artificial donde el usuario obtiene experiencias similares a actividades o eventos que se dan en la vida real, proporcionando un entrenamiento y aprendizaje motor en los tres planos del espacio. Ésta alternativa posee tres elementos básicos: la repetición, el feedback sensorial y la motivación del sujeto debido a que se necesita un amplio grado de presencia para modificar los procesos cognitivos.

Hace tiempo, la prevención se basaba sólo en un precalentamiento y una elongación al finaliza la actividad física. Gratamente, la tendencia actual va mucho más allá, y gracias a sus avances, es más bien todo lo contrario a una protocolización, y generalización. Actualmente, se individualizan cada vez más los tratamientos, los entrenamientos y los protocolos de prevención, y es por eso la consideración de un kinesiólogo como parte de un equipo (Bazán, 2016)<sup>70</sup>. De todas los métodos que contribuyen a la prevención, la educación es la mejor forma de medicina preventiva. El kinesiólogo, además cumple roles como la evaluación artro-neuro-muscular de cada jugador para luego mejorar sus necesidades y/o debilidades, asesorar al profesor de Educación Física y/o profesor, atender requerimientos de los

---

musculatura antagonista al movimiento producido (relajación del antagonista para que el movimiento se pueda realizar de forma eficaz). Ante velocidades muy elevadas de incremento de la longitud muscular, los husos proporcionan una información al SNC que se traduce en una contracción refleja del músculo denominada reflejo miotático, que sería un reflejo de protección ante un estiramiento brusco o excesivo.

<sup>66</sup>Es un receptor sensorial situado en los tendones y se encarga de medir la tensión desarrollada por el músculo. Se considera un reflejo de protección ante excesos de tensión en las fibras músculo-tendinosas que se manifiesta en una relajación de las fibras musculares (Reflejo miotático inverso).

<sup>67</sup>Mecanorreceptores capaces de detectar la posición y movimiento de la articulación implicada. Son de carácter relevante, sobre todo cuando las demás estructuras están dañadas.

<sup>68</sup>Son muy numerosos en las extremidades. proporcionan información sobre el estado tónico muscular y sobre el movimiento, contribuyendo al sentido de la posición y al movimiento.

<sup>69</sup> Forma parte del Departamento de Aplicaciones Biomédicas y del Centro de investigación Aplicada Vicomtech para el que realiza diversas investigaciones innovadoras.

<sup>70</sup> Esta investigación la realizó para su tesis de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría, llamada: "Incidencia de lesiones más frecuentes en jugadores profesionales de Basquetbol en la Ciudad Capital de La Rioja".

atletas. Está presente tanto en competencias como en entrenamientos, en pretemporada o temporada. La evaluación kinésica deportiva requiere la integración de un conjunto de evaluaciones que permiten conocer las cualidades y capacidades físicas del deportista y es considerado un pilar fundamental que debe estar integrada a la evaluación de otros profesionales con el fin de obtener hallazgos que permitan mejorar la salud y el rendimiento del deportista (Dominguez, 2018)<sup>71</sup>. Actualmente, con los avances tecnológicos, contamos con equipos de evaluación que nos permiten objetivar aspectos técnicos del deporte para optimizar y maximizar el rendimiento deportivo. De esta manera, la evaluación de las distintas capacidades biomecánicas anteriormente mencionadas, serán realizadas con los ajustes necesarios para cada atleta, proporcionados por el cuerpo técnico en conjunto, para la optimización de cada deportista. Mac Dougall, Wenger, y Green (2005)<sup>72</sup> sostienen que de todas formas, la evaluación debe considerarse como una ayuda al entrenamiento y no como una herramienta para predecir o enfocar nuevos campeones o desarrollar ese tipo de enfoque por demás competitivo. Hay que tener presente que el rendimiento global del deportista es una combinación de muchos factores, no solo fisiológicos, sino que deben sumarse otros aspectos como por ejemplo el psicológico. Para la fiabilidad de la evaluación se debe tener en cuenta que aquellas pruebas sean propias para el deporte, para el deportista, que sean funcionales y sobre todo que respeten al deportista y que el mismo esté de acuerdo.

---

<sup>71</sup> Kinesiólogo, realizó este artículo de revisión sobre Kinesiología Deportiva, denominado: "Evaluación Kinésica Clínica Deportiva en Runners".

<sup>72</sup> Autores del libro: "Evaluación Fisiológica del deportista" correspondientes a la Asociación Canadiense de Ciencias del Deporte

**DISEÑO  
METODOLÓGICO**



El diseño metodológico del estudio a realizar es descriptivo ya que se limita a exponer hechos y situaciones, en este caso, la influencia de las capacidades biomecánicas en relación a las lesiones más frecuentes y estrategias de prevención. Es no experimental debido a que no se manipulara ninguna de las variables de la investigación para influir en una respuesta o resultado y se van a observar los fenómenos tal y como se dan en la realidad. Según la dimensión temporal, el estudio es de tipo transversal, donde las variables se recolectan en un momento único y su propósito es describir las variables y analizar su incidencia e interrelación. La población de la investigación son entrenadores de boccia. La unidad de análisis será cada uno de los entrenadores de Boccia. La muestra es de tipo probabilística. de diez entrenadores.

Variables sujetas al estudio:

- Cuerpo técnico:

Definición conceptual: Conjunto de personas que conforman el equipo que formará a los atletas, entrenadores, médicos, asistentes.

Definición operacional: Conjunto de personas que conforman el equipo que formará a los atletas, entrenadores, médicos, asistentes. El dato se obtiene por medio de la entrevista on line con una pregunta abierta

Gesto técnico:

Definición conceptual: Acciones individuales que componen una serie de movimientos realizadas por el jugador en ocasión del juego y que le son propias.

Definición operacional: Acciones individuales que componen una serie de movimientos realizadas por el jugador en ocasión del juego y que le son propias. El dato se obtiene por medio de la entrevista on line con una pregunta abierta

- Entrenamiento:

Definición conceptual: Preparación para perfeccionar el desarrollo de una actividad, especialmente para la práctica de un deporte.

Definición operacional: Preparación para perfeccionar el desarrollo de un deporte. El dato se obtiene por medio de la entrevista on line con una pregunta abierta que indaga tiempo, frecuencia e intensidad del mismo.

- Entrada en calor:

Definición conceptual: Preparación del cuerpo para determinado esfuerzo, que es fundamental para el rendimiento deportivo.

Definición operacional: Preparación del cuerpo para determinado esfuerzo, que es fundamental para el rendimiento deportivo. El dato se obtiene por medio de la entrevista on line con una pregunta abierta que indaga cómo efectúan la entrada en calor, y qué ejercicios realizan durante la misma.

- Fuerza muscular:

Definición conceptual: Capacidad de un músculo o un grupo de músculos de ejercer tensión contra una carga durante la contracción muscular.

Definición operacional: Capacidad de un músculo o un grupo de músculos de ejercer tensión contra una carga durante la contracción muscular. El dato se obtiene por medio de la entrevista on line con una pregunta abierta que indaga si realizan ejercicios de fuerza muscular, y con qué frecuencia.

- Flexibilidad:

Definición conceptual: Calidad física dependiente de la movilidad articular y de la elasticidad muscular que determina la amplitud de los movimientos.

Definición operacional: Calidad física dependiente de la movilidad articular y de la elasticidad muscular que determina la amplitud de los movimientos. El dato se obtiene por medio de la entrevista on line con una pregunta abierta indagando el tiempo que le dedican a efectivizar ésta capacidad y mediante qué ejercicios.

- Antecedente de lesiones:

Definición conceptual: Tipo de daño corporal a lo largo del tiempo ocasionados durante la actividad física deportiva o a consecuencia de ésta y que sean anteriores a la práctica actual.

Definición operacional: Tipo de daño corporal a lo largo del tiempo ocasionados durante la actividad física deportiva o a consecuencia de ésta y que sean anteriores a

la práctica actual. El dato se obtiene por medio de la entrevista on line con una pregunta abierta

A continuación se presenta el instrumento empleando y se realizó el consentimiento informado

### Entrevista

1. ¿Cómo cree usted que debe formarse un cuerpo técnico? ¿Cómo se conforma el cuerpo técnico donde usted trabaja?
2. ¿Qué número de jugadores asisten al entrenamiento? ¿Qué criterios consideran al momento de conformar los equipos?
3. En épocas sin cuarentena, ¿Qué frecuencia de entrenamiento sugiere y porque?
4. Podrían indicar en qué consiste la entrada en calor y el período de calma? ¿Qué tipo de ejercicios sugiere en estas etapas? ¿Por qué?
5. ¿Cual es la musculatura que está trabajando y que gesto deportivos podrían actuar como factores de riesgo de lesión?
6. ¿Que técnicas y tácticas son propia del deporte?
7. ¿Suman ejercicios de fuerza y/o flexibilidad a su entrenamiento? ¿Cuales?
8. ¿En que momento los implementa y con qué frecuencia ?
9. ¿Que ejercicios de Core selecciona y porque ?
10. ¿En que momento los implementa y con qué frecuencia?
11. ¿Qué puede decir con respecto a las lesiones de los deportistas?
12. ¿Qué cree que podría aportar un kinesiólogo?

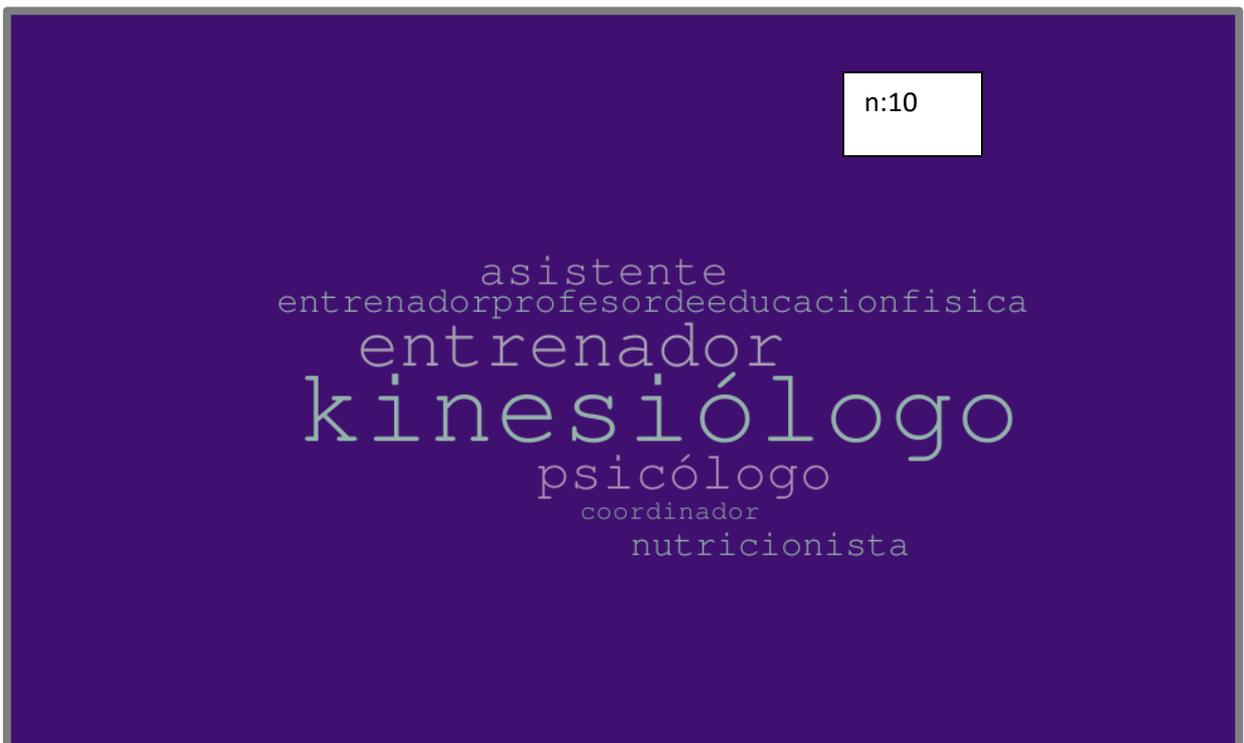
# ANÁLISIS DE DATOS



Para la presente investigación, se realizó una entrevista a entrenadores de Boccia con el objetivo de analizar sobre el tipo de entrenamientos y las estrategias de prevención que proveen, o que consideran.

Para comenzar, se preguntó cómo creían que debería conformarse un cuerpo técnico y cómo se conformaba el suyo.

Nube N°1: Creencia sobre cómo cree que debe formarse un cuerpo técnico

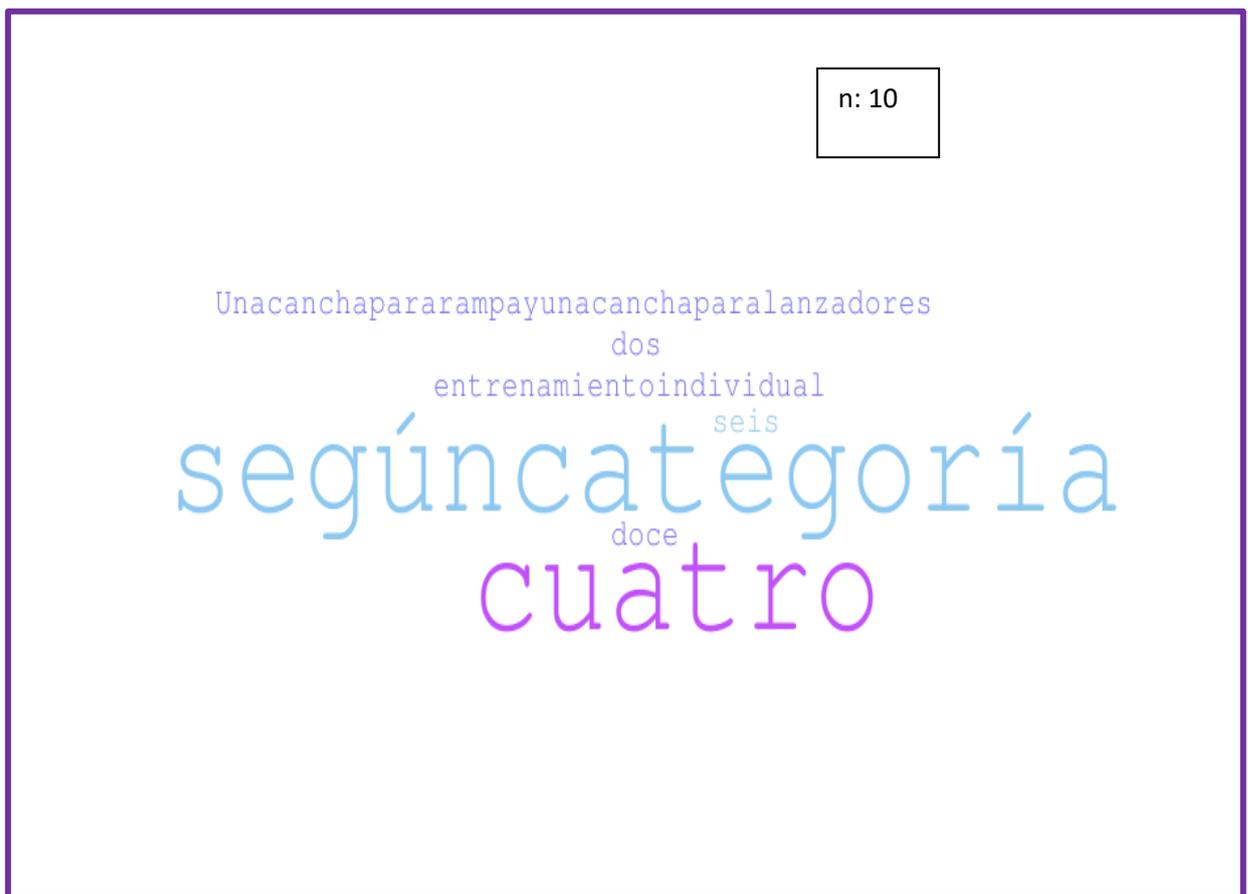


Fuente: elaboración propia.

Se puede observar, que el total de los entrenadores consideran relevante la presencia del kinesiólogo en el equipo como parte del cuerpo técnico. Así también, un 30 % considera que el entrenador además de ser el técnico deben ser Profesores de Educación Física, un 40% considera la importancia del psicólogo, un 20% nutricionistas, un 50% remarcó la importancia de los asistentes, y un 10% la necesidad de un coordinador general de todo el equipo.

A continuación, se preguntó sobre la cantidad de jugadores que asisten a los entrenamientos y los criterios que utilizan para dividirlos a la hora de entrenar.

Nube N°2: Cantidad de jugadores por entrenamiento y criterios de división en el mismo.



Fuente: elaboración propia.

Un 10% tienen una cancha para lanzadores y una cancha para jugadores con rampa, mientras que un 50% dividen los entrenamientos según categorías y un 10% realizan los entrenamientos de forma individual con cada atleta. En cuatro instituciones hay cuatro jugadores, en una doce, en dos seis y en dos hay dos jugadores.

La siguiente pregunta hace referencia a la cantidad de entrenamientos en épocas sin cuarentena.

Nube N° 3: Frecuencia de entrenamientos en época sin pandemia.



Fuente: elaboración propia.

El 70% entrena tres veces por semana, el 30 % lo hace dos veces por semana, y se exceptúan los jugadores de selección que entrenan a diario, los jugadores de modalidad recreativa lo hacen dos veces por semana. La mayoría, también concuerda en no más de dos horas por entrenamiento, por diversas justificaciones como por ejemplo evitar la fatiga o la desconcentración.

La cuarta pregunta hace referencia a la entrada en calor, el período de calma y qué tipos de ejercicios efectúan.

Nube N°4: Ejercicios efectuados en la entrada en calor y período de calma.

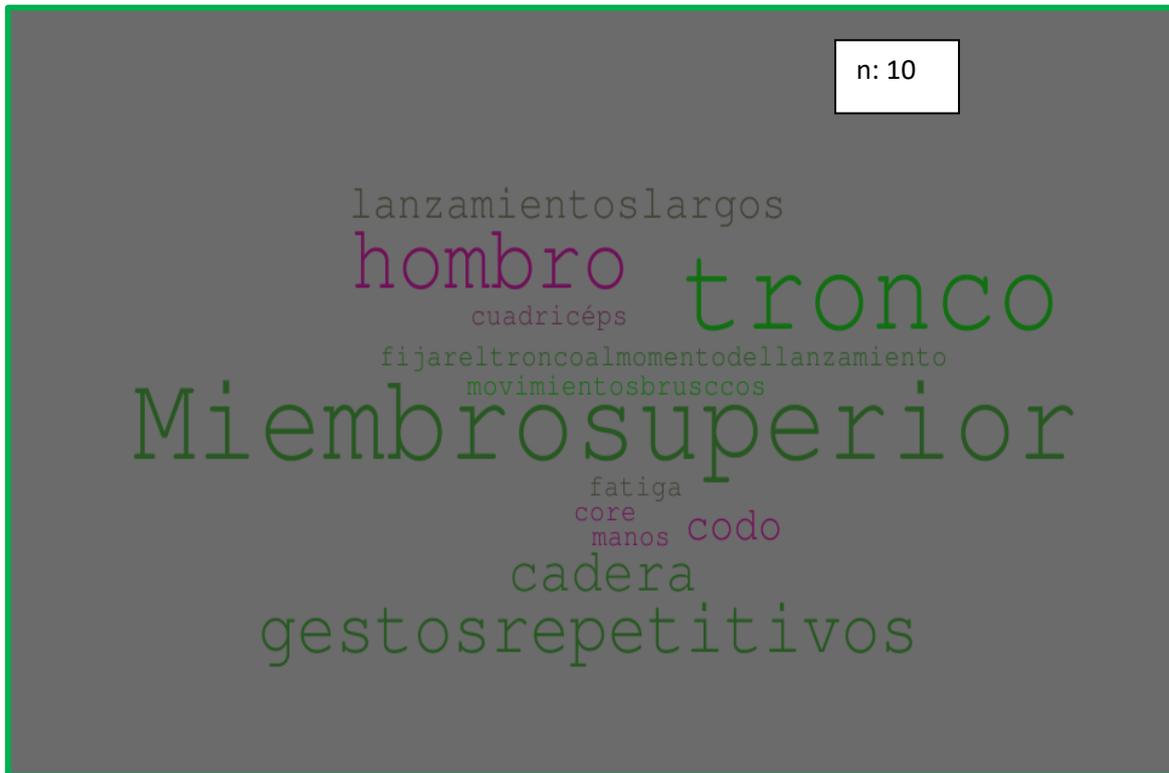


Fuente: elaboración propia.

Se obtuvieron respuestas muy diversas para analizar esta pregunta, para la entrada en calor, ejercicios de movimientos generales en un 70%, movimientos articulares (60%), un 50% realiza ejercicios de lanzamientos sólo con ese objetivo de precalentamiento y no táctico y un 20% mediante el juego. En lo que respecta a la vuelta en la calma un 30% charla sobre lo entrenado, realizan ejercicios de relajación y masajes un 20%, y un 10% detallan ejercicios de respiración y flexibilidad. La elongación fue nombrada en un 60% y la realizan tanto en la entrada en calor como en la vuelta a la calma.

En la quinta pregunta, se indaga cuál es la musculatura que está trabajando y que gesto deportivos podrían actuar como factores de riesgo de lesión

Nube N°5: Musculatura y gestos deportivos como posibles factores de riesgo.



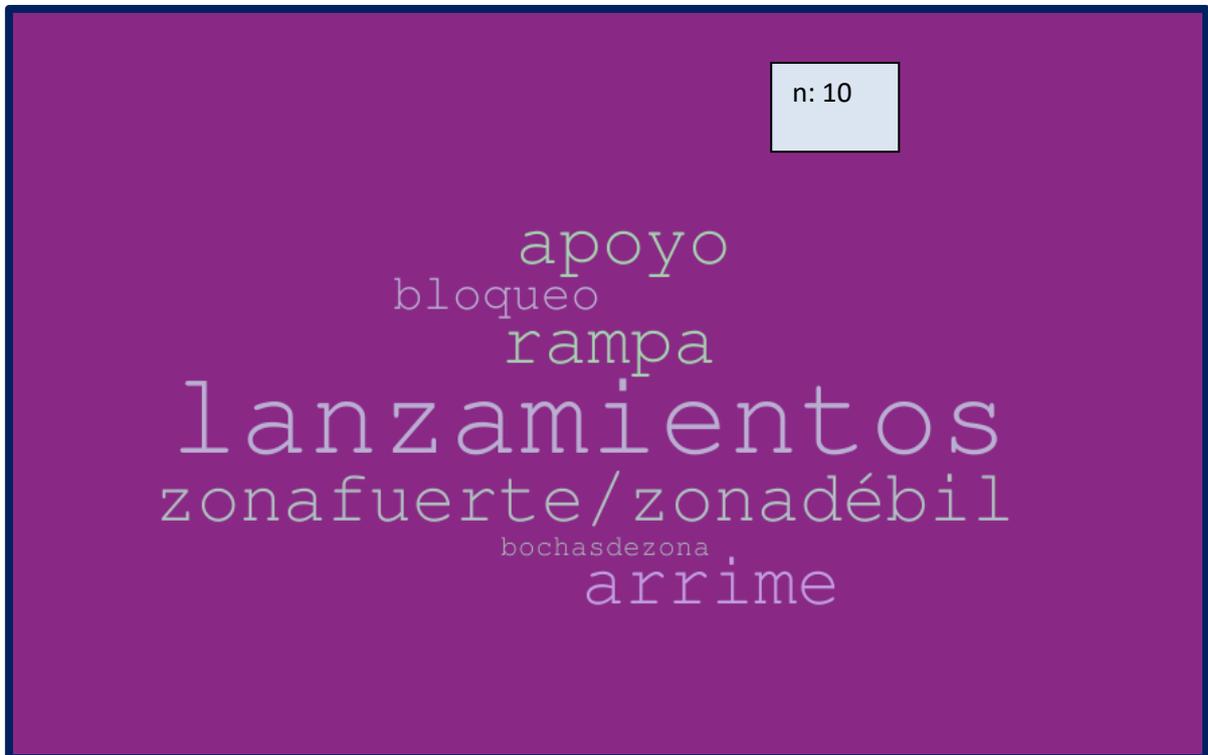
Fuente: elaboración propia.

El 70% de los entrenadores respondieron que la musculatura más requerida es la correspondiente al miembro superior, un 50% se lo adjudican al hombro, 70% al tronco en general, 20% mencionan al codo, el 30% a la cadera y el 10% al sector core y manos.

En lo que respecta a los gestos, 20% de los entrenadores consideran de riesgo a los lanzamientos largos, 40% a los movimientos repetitivos y 10% a los movimientos bruscos, fijar el tronco al momento del lanzamiento, y también un entrenador alude a la fatiga.

La pregunta número seis hace referencia a la técnica y tácticas propias de la Boccia.

Nube N°6: Técnicas y tácticas propias del deporte.



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a las técnicas propias, se mencionan los lanzamientos, ya sean de arrastre o por encima del hombro en un 50% y un 40% la utilización de las rampas. En lo que respecta a la táctica, un 30% refiere sobre las zonas fuertes y zonas débiles, los apoyos otro 30%, un 20% bochas de zona, un 50% los arrimes y 20% el bloqueo.

Se indaga la relevancia a los ejercicios de fuerza y/o flexibilidad, y se les preguntó a los entrenadores si sumaban estos ejercicios a su práctica.

Nube N°7: Preferencias de ejercicios de fuerza y/o flexibilidad.



Fuente: elaboración propia.

Esta pregunta, es muy particular según cada institución y/o club y sus posibilidades o recursos. Un 20% respondió que este tipo de trabajos lo realizan con sus kinesiólogos, un 10% se refiere a kinesiólogos particulares y el otro 10% a los kinesiólogos de la institución. Entre lo más frecuente se destacan los ejercicios con bandas elásticas con un 40%, entrenar con bochas más pesadas un 30%, también se mencionan pero con menos frecuencia como un 10 % a ejercicios como lanzar objetos más pesados, realizar fuerza de presión de la mano, propulsión de la silla, y un 20% manifiesta tiros a distancia. Un solo entrenador responde que no realizan específicamente estos ejercicios y otro 10% que no lo hacen en este momento.

A continuación, se pregunta sobre los ejercicios de CORE que se realizan.

Nube N°8: Tipos de ejercicios que realizan de CORE.

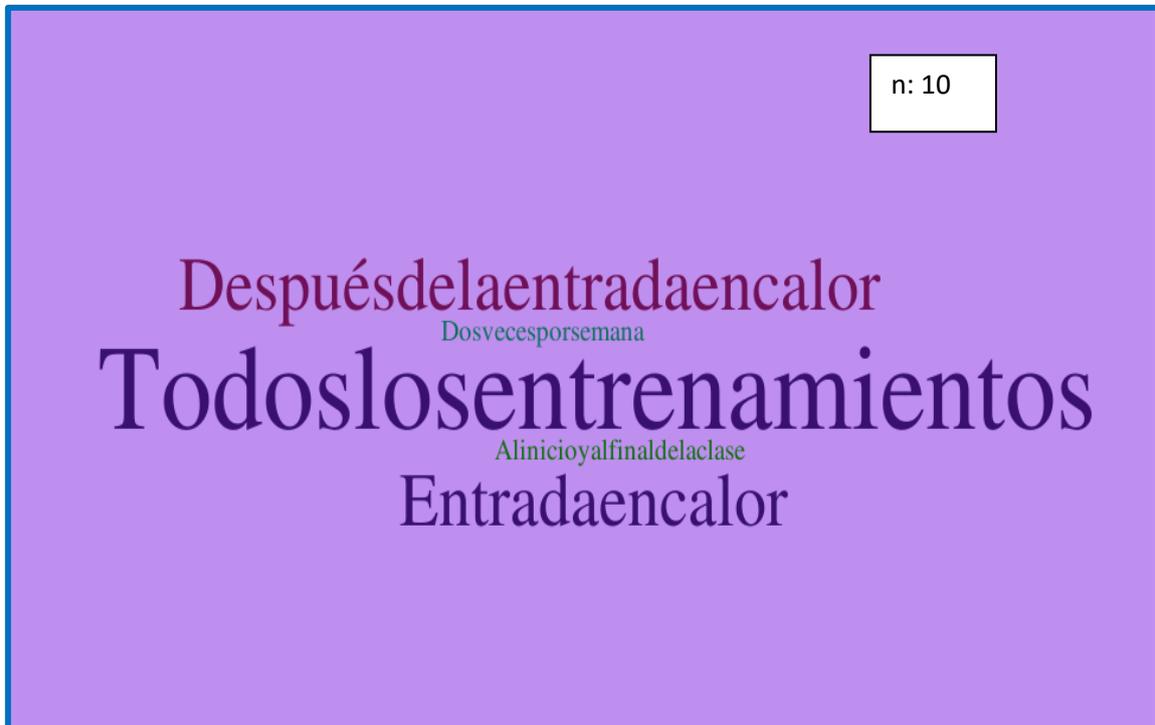


Fuente: elaboración propia.

La realización de este tipo de ejercicios requiere un cierto conocimiento, más allá de lo básico, debido a su integración de musculatura, y es una razón por la cual se considera la importancia del kinesiólogo y de los entrenadores profesores de Educación Física. El 30% de los entrenadores efectúan movimientos generales de tronco, el 20% realizan ejercicios que corresponden a movimientos de anteversión y retroversión de cadera, sólo el 10% realizan ejercicios de disociación de cadera y tronco, 10% los implementas con sus kinesiólogos en colchonetas y un 10% no los implementan.

La siguiente pregunta se relaciona con las dos anteriores, haciendo referencia a los momentos en los que se realizan ejercicios de core, fuerza y/o flexibilidad.

Nube N°9: Momentos que eligen para la realización de ejercicios de core, fuerza y/o flexibilidad.



Fuente: elaboración propia.

Se obtuvieron respuestas variadas con respecto a los momentos en los que se realizan este tipo de ejercicios. Un 20% lo realizan en la entrada en calor, un 20% después de la entrada en calor, mientras que un 10% los realizan al inicio y al final de cada clase. A su vez, un 30% lo realizan todos los entrenamientos y un 20% aclararon que dos veces por semana.

Para ir dando un cierre al análisis de la incorporación e importancia que se les da a las distintas capacidades biomecánicas, se les preguntó a los entrenadores qué podían

decir con respecto a las lesiones de los jugadores.

Nube N°10: Comentarios sobre las lesiones de sus atletas.



Fuente: elaboración propia.

Un favorable porcentaje como lo es el 50% no han tenido lesiones, suponiendo que coinciden con aquellos lugares en los cuales se toman estrategias de prevención y el cuerpo técnico cuenta con personas formadas. Un 20% consideran que las lesiones se dan por repetición, un 20% que se da en lanzadores, o un 10% en su lado hábil. Otros de los datos obtenidos es que se considera más lenta su recuperación que la de un atleta convencional (10%), un 20% que cuyas lesiones provienen de sus patologías de base y un 10% manifiesta que en lo que respecta las lesiones siempre se manejan con un kinesiólogo.

Posteriormente se consulta sobre qué es lo que creen que aportaría un kinesiólogo a su cuerpo técnico

Nube N°10: Importancia del kinesiólogo en el cuerpo técnico.



Fuente: elaboración propia.

La mayor frecuencia que se le dio fue en cuanto a la prevención de lesiones como respondieron un 50% de los entrenadores, le sigue un 40% aludiendo a la mejora de los gestos técnicos y un 30% sobre el aporte a la postura y el rendimiento físico. También un 10% cree que aportarían un mayor conocimiento sobre las patologías de los jugadores y a potenciar las capacidades de cada uno de ellos.

# CONCLUSIÓN



Uno de los objetivos específicos de ésta investigación ha sido indagar sobre las capacidades biomecánicas tales como la fuerza o flexibilidad, que se pueden ver afectadas por diversos motivos. En el caso de éstos deportistas, que padecen de trastornos de la sensación, percepción, de cognición, englobados en un déficit de la maduración cerebral, con problemas músculo-esqueléticos, éstas y otras capacidades se encuentran mayormente afectadas. El buen manifiesto de éstas capacidades le permite a cualquier deportista la optimización de los gestos, es decir, su rendimiento deportivo pero en personas que están en silla de ruedas como éstos atletas, además favorece su postura, que bien se sabe que a largo plazo puede traer mayores inconvenientes como por ejemplo de tipo respiratorio. Por éstas razones, se considera necesario destacar la importancia de implementar ejercicios de fuerza y/o flexibilidad en los entrenamientos. La entrevista arroja datos de que cada institución los efectúa de acuerdo a sus recursos. Mayormente, éstos ejercicios los realizan con sus kinesiólogos, ya sea con sus particulares o con los de la institución, pero un 20% no los realiza específica ni continuamente. Un 20% los realizan en la entrada en calor, otros luego de la misma, la minoría los realiza al principio y al final de cada clase, y lo más relevante es que sólo en tres instituciones se realizan todos los entrenamientos, por lo que se considera que debe haber una modificación en estos entrenamientos y proporcionarle más valor como estrategia de prevención de lesiones a éste tipo de ejercicios. Otras medidas que intervienen en la prevención de lesiones son el precalentamiento y la entrada en calor, ya que ésta predispone al cuerpo para cierta exigencia o cierto entrenamiento y es tan importante su realización como volver a la calma luego del entrenamiento. Mediante la entrevista se concluye que siempre se realizan tanto la entrada en calor como la vuelta a la calma mediante ejercicios de movilidad general, movimientos articulares, gestos propios del deporte sin objetivos. La vuelta a la calma se lleva a cabo con elongaciones, masajes, ejercicios de respiración y un gran dato es que un 30% habla sobre el entrenamiento, lo que nos sugiere una integración del deportista más allá de lo técnico y táctico como es la importancia de la psicología, rama que a su vez fue mencionada en dos oportunidades cuando a los entrenadores se les consultó sobre cómo creían que debía integrarse un cuerpo técnico.

En cuanto a las lesiones deportivas en Boccia, se concluye que generalmente son más frecuentes las alteraciones del tejido blando como músculos, tendones, grasa, vasos sanguíneos, nervios, tejidos que rodean las articulaciones, de miembros superiores como lesiones de manguito rotador, síndrome del túnel carpiano, heridas por fricción y en menor medida por traumatismo accidental. Otra variante que presenta

datos relevantes para analizar las lesiones es que por lo general se dan en el miembro hábil, ya sea miembro superior o miembro inferior, dadas por gestos repetitivos. Si bien las lesiones deportivas dejan fuera de competencia a los deportistas, en atletas adaptados las lesiones revisten mayor gravedad, ya que los tiempos de curación son más largos, pero sobre todo porque a ellos les perjudicará además en su vida cotidiana afectando su independencia funcional, es decir, que la consecuencia funcional es mayor aunque nada indica que las lesiones son más frecuentes que en un atleta convencional. Ante las lesiones, la mitad de los entrenadores manifiestan que no han sufrido, hay quienes se manejan exclusivamente con los kinesiólogos, y también aluden a la responsabilidad de sus patologías de base.

Esta variabilidad en las respuestas, deja demostrada la necesidad e importancia de que cada deportista debe ser considerado como una integración con características que lo hacen particular y que lo llevan a tener necesidades propias y personales, por lo que deben realizarse evaluaciones individuales y conocer cada aptitud, saber para qué está preparado cada jugador, y aquí es donde remarcamos los beneficios de incluir un kinesiólogo en el cuerpo técnico. Un kinesiólogo, trabajando en conjunto con el resto del equipo, puede preparar a los jugadores y saber qué es lo que puede lograr en base a sus limitaciones a través de la realización de evaluaciones por ejemplo. En la entrevista una pregunta indagaba sobre qué consideraban como entrenadores lo que pueda aportar un kinesiólogo y entre las respuestas se mencionaron la mejora de los gestos deportivos, alineación postural, análisis biomecánico, conocimientos sobre las patologías de los jugadores y sobre todo en la prevención de lesiones. Como conclusión se podría decir que las consideraciones relevantes que se presentan en esta investigación, son tomadas en cuenta y con conocimiento en las instituciones a las cual se han entrevistado, cada una con sus maneras de realizarlas y sus recursos pero hay un porcentaje amplio de respuestas positivas en cuanto al bienestar físico integral y las lesiones deportivas.

Se presentan los siguientes interrogantes para futuras investigaciones

¿Existe un menor porcentaje de lesiones en los establecimientos donde trabaja dentro del cuerpo técnico un kinesiólogo?

¿Cuáles son las lesiones más frecuentes en deportes adaptados en miembros inferiores?

¿Qué otras capacidades además de fuerza y flexibilidad se pueden alterar en deportistas adaptados?

# BIBLIOGRAFÍA



Adler, S. S., Beckers, D., & Buck, M. (2003). *Facilitación Neuromuscular propioceptiva en la práctica* (Vol. 2). Panamericana.

Aguilar Solís, J. C. (2019). Caracterización del personal con tendinopatía del Manguito Rotador de industrias cárnicas de Juigalpa y Nandaime atendido en la Clínica de Medicina Laboral "Oscar Benavides Lanuza", Enero 2014-Diciembre 2016 (Doctoral dissertation, CIES UNAN-Managua).

Ayala, F., de Baranda, P. S., & Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista andaluza de Medicina del Deporte*, 5(3), 105-112.

Badia Corbella, M. (2012). Tendencias actuales de investigación ante el nuevo concepto de parálisis cerebral.

Bahr, R., & Maehlum, S. (2007). *Lesiones Deportivas/Sports Injuries: Diagnostico, Tratamiento Y Rehabilitacion/Diagnostic, Treatment and Rehabilitation*. Ed. Médica Panamericana.

Bazán Orellano, L. A. (2016). *Incidencia de lesiones más frecuentes en jugadores profesionales de Basquetbol*. Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría.

Bordoli, P. D. (1995). *Manual para el análisis de los movimientos*. Buenos Aires. Centro Editor Argentino.

Carrere, M. T. A., Méndez, A. Á., & Peñaranda, Y. F. (2011). Biomecánica clínica. Biomecánica de la Extremidad Superior. Exploración del Codo. *REDUCA (Enfermería, Fisioterapia y Podología)*, 3(4).

Carreño, D. (2012). La entrada en calor: concepto e importancia. *JUMPMAN*, 4 (8), 2012.

Dominguez, R. (2019). Evaluación kinésica clínica deportiva del runner. *Contacto Científico*, 9(1).

Fernández, J. C., Aravena, R. E., Verdugo, R. L., Galaz, G. T., & Rex, F. S. (2010). Análisis de la rotación interna y externa de la articulación glenohumeral y su relación con el dolor de hombro en nadadores de élite. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 3(3), 92-97.

- García, R. (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de la Facultad de Educación*, Universidad de Murcia, 2-10.
- Garrido Guzmán, M. E., Castañeda Vázquez, C., & Campos Mesa, M. D. C. (2011). Un programa innovador para personas mayores discapacitadas: la boccia. EFDeportes.com, *Revista Digital*. Buenos Aires, 15 (153).
- Hutzler, Y. y Sherrill, C. (2007). Definición de actividad física adaptada: perspectivas internacionales. *Actividad física adaptada trimestralmente* , 24 (1), 1-20.
- Jordán, M. Á. T. (2005). El deporte como medio de inclusión social. In *Educación a través del deporte* (pp. 33-46). Universidad de Huelva.
- Kapandji, A. I. (1998). *Fisiología articular*. Médica Panamericana.
- Lagar, J. A. (2003). Deporte y discapacidad. *Redactor Deportivo Radio Nacional de España*, 1-16.
- Leite, W. S. S. (2012). Biomecánica aplicada al deporte: contribuciones, perspectivas y desafíos. *Lecturas: Educación física y deportes*, (170), 1-9.
- Leyes, M., &Forriol, F. (2012). La rotura del manguito rotador: etiología, exploración y tratamiento. *Trauma Fund MAPFRE*, 23(1), 39-56.
- Li, C., Lam, L. T., & Wu, Y. (2015).SPORTS-RELATED INJURIES IN CHINESE PARALYMPIC ATHLETES.*European Journal of Adapted Physical Activity*, 8(2).
- MacDougall, JD, Wenger, HA y Green, HJ (2005).*Nota fisiológica del deportista* . Editorial Paidotribo.
- Macias Merlo, M. L., Fagoaga Mata, J., &Pastallé, N. (2002). *Parálisis cerebral. Fisioterapia en pediatría*. Madrid [etc.]: McGraw-Hill Interamericana, 151-233.
- Meeuwisse, W. y Hagel, B. (2010). La multicausalidad de la lesión: conceptos actuales. *Investigación de lesiones deportivas* , 16 (1), 99.
- Millares, R. (1998). *Biomecánica Clínica del Aparato Locomotor*. Primera edición. Barcelona. Editorial Masson.
- Moya Cuevas, R. M. (2016). Deporte adaptado.
- Muñoz, A. (2010). Discapacidad: contexto, concepto y modelos. *International Law: Revista colombiana de derecho internacional*, (16), 381-414.

- Newton, I. (1833). *Philosophiaenaturalis principia Mathica* (Vol. 1). G. Brookman.
- Pereira, E. M., Rueda, F. M., Diego, I. A., De La Cuerda, R. C., De Mauro, A., & Page, J. M. (2014). Empleo de sistemas de realidad virtual como método de propiocepción en parálisis cerebral: guía de práctica clínica. *Neurología*, 29(9), 550-559.
- Peterson, L. (1998). *Lesiones deportivas: prevención y tratamiento*. Barcelona. Editorial JIMS S.A.
- Prentice, W. (2009). *Técnicas de rehabilitación en la Medicina Deportiva*. Barcelona. Editorial Paidotribo.
- Reinoso, A. (2019). La Boccia. Discapacidad Cognitiva, Discapacidad Física.
- Rouvière, H. (1961). *Anatomía humana: descriptiva y topográfica* (No. Sirsi) a452249).
- Ruíz, F. T. (2004). Propiocepción: introducción teórica. *Internet: www.efisioterapia.net/descargas/pdfs/PROPIOCEPCION\_INTRODUCCION\_TEORICA.pdf*.
- Sarfati. (2017). Física, E. PREVENCIÓN DE LESIONES EN EL DEPORTE.
- Sastre, G. A. (2012). Caracterización de condiciones de flexibilidad muscular y su relación con alteraciones posturales lumbo pélvicas. *Revista Científica General José María Córdova*, 10(10), 319-330.
- Thacker, S. B., Gilchrist, J., Stroup, D. F., & Kimsey Jr, C. D. (2004). The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(3), 371-378.
- Van Mechelen, W., Hlobil, H. y Kemper, HC (1992). Incidencia, gravedad, etiología y prevención de lesiones deportivas. *Medicina deportiva*, 14 (2), 82-99.
- Velásquez Galarza, M. P. (2012). *Propiocepción y el sistema propioceptivo en el abordaje fisioterapéutico y preventivo del esguince de tobillo* (Bachelor's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).
- Webb, Willick. Reeser. (2006). Lesiones en atletas discapacitados durante los Juegos Paralímpicos de Invierno de 2002.
- Zucchi, D. G. (2001). Deporte y discapacidad. *Efdeportes Revista Digital*, 7, 43.

# ANEXO









Objetivo: Identificar las capacidades biomecánicas en las lesiones más frecuentes en miembro superior de jugadores de Boccia y la estrategia de prevención utilizada en estos deportistas en un club de Mar Del Plata en el año 2020.

Materiales y métodos: Es una investigación de tipo descriptiva de diseño no experimental y transversal. Se trabajó con 10 entrenadores de Boccia, a quienes se les realizó una entrevista, de 12 preguntas diversas para analizar la importancia que se le brinda en las instituciones sobre las lesiones y prevención de las mismas.

Resultados: Las respuestas fueron muy diversas, pero todos coincidieron en que debía haber un kinesiólogo en su cuerpo técnico y que podría aportar en varios aspectos. Con respecto a las lesiones hubo instituciones en las que nunca sufrieron una, y en su mayoría se habían resuelto con sus kinesiólogos ya sea particulares o de la institución.

Conclusión: Si bien en términos generales fue un análisis positivo en cuanto a lo esperado, falta conocimiento sobre las estrategias de prevención, por lo que se sugiere la necesidad de incorporar kinesiólogos al cuerpo técnico para una optimización del deportista.

La Boccia es un deporte adaptado que puede ser realizado de forma grupal o individual que combina técnica y táctica, y dependiendo sus capacidades funciones se los categoriza. Se considera que los gestos repetitivos de lanzamiento, con el miembro que fuere, son un factor predisponente a sufrir lesiones.

# LESIONES EN BOCCIA Y ESTRATEGIAS DE PREVENCIÓN



2020