

# Elementos de Protección en el Voleibol Sentado.

*Daniel Ospina Jaramillo<sup>1</sup> y Santiago Cruz Zuluaga<sup>2</sup>*

1: Diseño Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

[Daniel.ospinaja@upb.edu.co](mailto:Daniel.ospinaja@upb.edu.co)

2: Diseño Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Colombia.

[Santiago.cruz@upb.edu.co](mailto:Santiago.cruz@upb.edu.co)

## Resumen

El voleibol sentado o para-voleibol es un deporte practicado por personas que presentan discapacidades físicas/motoras, en esta práctica los jugadores adoptan posturas que generan un contacto directo con el suelo, principalmente en sus extremidades inferiores (rodillas, glúteos, tobillos y los muñones); Como regla importante del deporte a tener en cuenta, es que está prohibido el uso de objetos que puedan potencializar las capacidades del jugador (Col deportes, 2015).

A través del proceso de investigación se evidencian problemas de salud en los puntos de apoyo, los cuales son ocasionados por la deficiencia y/o falta de indumentaria de protección para los jugadores, por lo tanto, los jugadores optan por utilizar elementos de protección adecuados por ellos mismos o adaptados de otras disciplinas.

La información recopilada a lo largo de la investigación se obtuvo a través de un rastreo bibliográfico relacionado con los tipos de discapacidad y sus características, también se realizó un rastreo de elementos de protección personal existentes en el mercado, seguido de un acercamiento directo con los jugadores y sus prácticas con la finalidad de validar la ineficiencia o carencia de EPP especializados para este deporte.

**PALABRAS CLAVE:** Voleibol sentado, elementos protección, extremidades inferiores, discapacidad física/motora.

## Abstract

The sitting Volleyball or para-volleyball is a sport practiced by people who have physical / motor disabilities, in this practice the players take positions that generate a direct contact with the ground, mainly in the lower limbs (knees, buttocks, ankles and stumps); An important sport rule to keep in mind is that it is forbidden to use objects that may potentiate the capabilities of the player. (Col deportes, 2015)

Through the research process, health problems are evident in the support points, which are caused by deficiency and / or lack of protective clothing for players, so the players choose to use protection elements suitable for them same or adapted from other disciplines.

Information gathered during the investigation was obtained through a tracing bibliography related to the types of disabilities and their features, trace elements existing personal protection market, followed by a direct approach with the players it was also performed and practices in order to validate the inefficiency or lack of specialized PPE for this sport.

**Palabras Clave:** Sitting Volleyball, protective elements, lower limbs, physical / motor disabilities.

## 1 INTRODUCCIÓN

La investigación surgió por el interés del equipo de investigadores acerca del voleibol sentado, el diseño inclusivo y la consideración de que mediante el ámbito de la ergonomía y desde el campo del Diseño Industrial se podría llegar a ayudar para tener una mejor protección, desempeño y confort en el deporte.

El voleibol sentado o para-voleibol es un deporte practicado por personas en condición de discapacidad física/motora. En este deporte 2 equipos cada uno con 6 jugadores separados por una red, se enfrentan en 5 sets cada uno de 25 puntos, se diferencia del voleibol convencional solo en las medidas del área de juego y en la altura de la red, debido a la posición sedente que adoptan los jugadores. Como regla importante a tener en cuenta es que los glúteos no pueden ser levantados del suelo y está prohibido el uso de objetos que puedan potencializar las capacidades del jugador, como por ejemplo sentarse sobre cojines gruesos o ropa hecha de un material grueso (Reglamento Col deportes, 2015)

La investigación pretende evidenciar como y cuáles son las falencias en la indumentaria de protección e identificar que ocasiona lesiones o problemas de salud para los practicantes del voleibol sentado. Para lograr el objetivo de la investigación se realizó un trabajo de campo, se hizo con el equipo de voleibol sentado de la Liga de Antioquia quienes realizan sus prácticas en el complejo deportivo Atanasio Girardot, las visitas y actividades desarrolladas se hicieron con el propósito de recopilar la mayor cantidad de información posible, material gráfico, fichas de

caracterización de los jugadores y testimonio hablado por los mismos jugadores y el entrenador (Ortiz et al., 2015) (Ver anexo 2). Esto para obtener información cualitativa como: Posturas, movimientos, puntos de apoyo, tipos de EPP y discapacidad motriz, e información cuantitativa como: Horas de entrenamiento, número de EPP utilizados y duración de los juegos.

Esto con la finalidad de validar cómo desde el diseño enfocado en la ergonomía se puede acercarse a una respuesta material especializada para un tipo de usuario que no se ha tenido en cuenta para el desarrollo de elementos deportivos; También se encontró que los miembros inferiores son las extremidades que más sufren lesiones debido a su contacto permanente con el suelo, partiendo de esto se pretende generar unos requerimientos de diseño que respondan a las necesidades de los practicantes de este deporte.

## 2 METODOLOGÍA

A través de la recopilación documental se encuentra que el voleibol sentado o para-voleibol es un deporte practicado por personas en condición de discapacidad física/ motora, sea patológica o debido a un trauma, (el nivel de discapacidad lo define un ortopedista autorizado, en el caso de Colombia solo hay 1 en Bogotá D.C). En este deporte 2 equipos cada uno con 6 jugadores separados por una red, se enfrentan en 5 sets cada uno de 25 puntos, se diferencia del voleibol convencional solo en las medidas del área de juego, en la cual la red es de 1,15 metros de altura en el masculino y 1,10 metros de altura en el femenino, repartidos en una cancha de 10 metros por 6 metros. Como regla del deporte importante a tener en cuenta es que está prohibido el uso de objetos que puedan potencializar las capacidades del jugador (Col deportes, 2015).

Se identificó que los jugadores de voleibol sentado presentan lesiones en las extremidades inferiores debido a la deficiencia o carencia de los epp, esto mediante una serie de acercamientos a los entrenamientos y juegos del equipo de la Liga de Antioquia quienes realizan sus prácticas en la unidad deportiva Atanasio Girardot, de acuerdo a estas visitas, el equipo de investigadores decide enfocarse desde la ergonomía en determinar los requerimientos que debe tener la indumentaria de protección para el voleibol sentado, teniendo en cuenta la ergonomía de los jugadores, sus necesidades y la reglamentación del juego.

Para determinar los requerimientos necesarios en cuanto al diseño de los epp especializados para los miembros inferiores de los practicantes del voleibol sentado, la investigación se dividió en dos fases la primera consto de una recopilación documental acerca del voleibol sentado, los elementos de protección y los diferentes tipos de discapacidad que presentan los jugadores (información web, videos, imágenes, libros, foros).

Se continúa haciendo claridad en la definición de EPP: El Elemento de Protección Personal (EPP), es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el trabajador, para protegerlo de uno o varios riesgos y aumentar su seguridad o su salud en el trabajo. Las ventajas que se obtienen a partir del uso de los elementos de protección personal (EPP) son las siguientes: proporcionar una barrera entre un determinado riesgo y la persona, mejorar el resguardo de la integridad física del trabajador y disminuir la gravedad de las consecuencias de un posible accidente sufrido por el trabajador. La mayoría de los EPP son de fácil selección, fáciles de utilizar y existe una gran variedad de oferta en el mercado. (Universidad del valle. 2010, pg64).

Con el fin de entender mejor las extremidades inferiores de los practicantes se realizó una búsqueda de los tipos de discapacidad, sus causas y consecuencias. Según la definición de la 2da Clasificación Internacional del Funcionamiento de la Salud (CIF, 2001, p.206), la discapacidad es, “Término genérico que incluye déficit, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. Indica los aspectos negativos de la interacción entre un individuo (con una condición de salud) y sus factores contextuales (factores ambientales y personales)”. De esta forma, la discapacidad no es sólo una condición de salud propia de la persona, sino el resultado de la interacción entre las limitaciones humanas y el medio en el que se desenvuelve.

Tabla 1. Tipos de discapacidades. Propiedad de los investigadores.

<b>TIPOS DE DISCAPACIDADES</b>		
<b>Sensoriales</b>	<b>Cognitivas</b>	<b>Físicas/Motoras</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autismo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espinal</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Síndrome de Down</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muscular</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ageusia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retraso mental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Óseo - Articular</li> </ul>

A partir de la recopilación documental de las discapacidades los investigadores deciden ampliar la información acerca de las discapacidades en las extremidades inferiores enfocándose en las amputaciones. Las causas de una amputación de una pierna son muy diversas. Pueden ser afecciones vasculares, es decir, daño u obstrucción en las arterias y venas periféricas, encargadas de transportar sangre hacia y desde los músculos de los brazos y las piernas y los órganos del abdomen; otra causa son las heridas sin cuidado médico, heridas infectadas (Gangrena), también tumores cancerígenos en huesos, como por ejemplo: Osteosarcoma, osteocondroma, infecciones en los huesos como osteomielitis, malformaciones congénitas y accidentes. Otras como la diabetes, la hipertensión arterial y algunos factores como el tabaquismo, el sobrepeso e incluso la edad avanzada, también desempeñan un cierto papel. (Marisanse, Espinal, 2015).

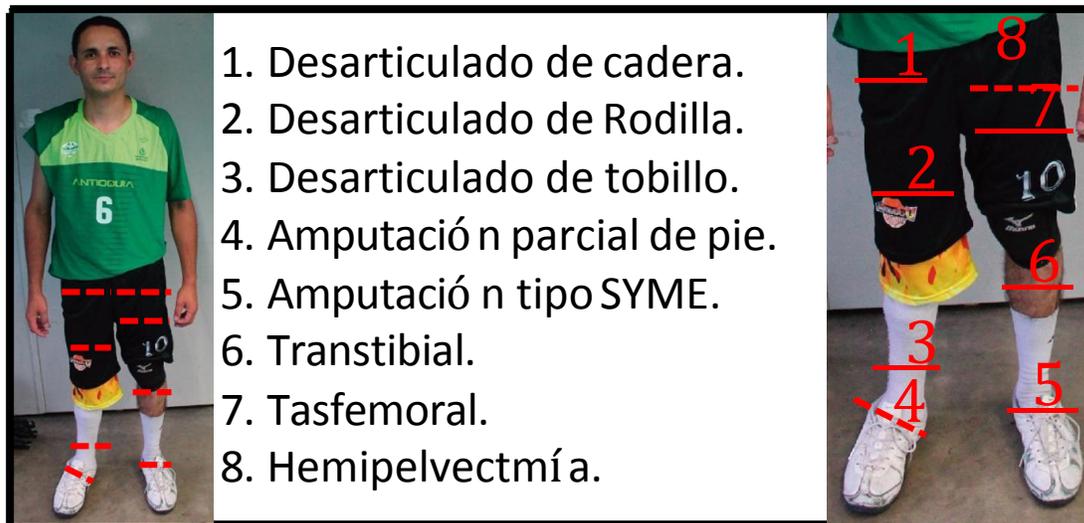
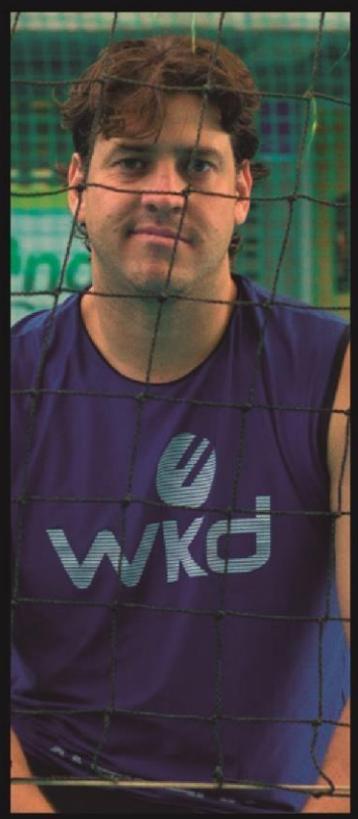


Figura 1. Tipos de Amputaciones en el tren inferior.

En la segunda fase de la investigación se realizan diferentes tipos de actividades con la finalidad de recolectar información pertinente en cuanto al voleibol sentado y los elementos de protección utilizados por los jugadores en este deporte, estas actividades se hicieron con la colaboración de los jugadores de La liga de Antioquia de voleibol sentado para recopilar información a partir de fotos, videos, testimonios y entrevistas realizadas por los investigadores mediante actividades participativas y no participativas como lo fueron el “estado del arte” una herramienta utilizada por los investigadores que permitió recopilar información a modo de preámbulo acerca de materiales y elementos de protección existentes en el mercado para este deporte y otros similares como el voleibol convencional y el futbol, después del estado del arte se realizó un acercamiento de parte de los investigadores hacia el deporte, donde se presenciaron y compartieron en varias ocasiones algunos de los entrenamientos con los jugadores de la Liga de Antioquia los cuales fueron caracterizados individualmente por medio de unas fichas de caracterización, con el fin de encontrar diferencias y similitudes entre los deportistas.

Tabla 2. Caracterización del jugador, ficha 1/12. (Grupo de Investigadores, 2015)

	Fabián		36 años	94 kg
	<b>EQUIPO</b>	<b>POSICIÓN</b>	<b>DISCAPACIDAD</b>	<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN</b>
Liga de Antioquia	Center	Deficiencia muscular	Rodilleras Tobilleras	

**PERSPECTIVA DE LOS JUGADORES**

Considera que es necesario mejorar la protección de las rodillas y los tobillos en los jugadores, haciendo énfasis en los jugadores con dos piernas. Los talones de los tenis se desgastan rápidamente. Además habla de la diferencia de materiales en las canchas como principal componente de raspaduras y quemaduras en los tobillos de los jugadores

**INFORMACIÓN DEL DEPORTSTA**

Fabián le ha dedicado 20 años al voleibol, de esos 3 jugando voleibol sentado y entrena 3 veces a la semana con el equipo de la Liga de Antioquia.

Seguido a esto se realizaron una serie de visitas donde se ubicaron diferentes cámaras en diferentes ángulos y en diferentes posiciones dentro del complejo deportivo durante una sesión de entrenamiento, con el fin de analizar bio-mecánicamente los jugadores, sus movimientos, posturas, puntos de apoyo y desgaste de los elementos de protección, esto con el fin de estimar puntos de presión, sensibilidad, incomodidad y dolor por parte de los jugadores.

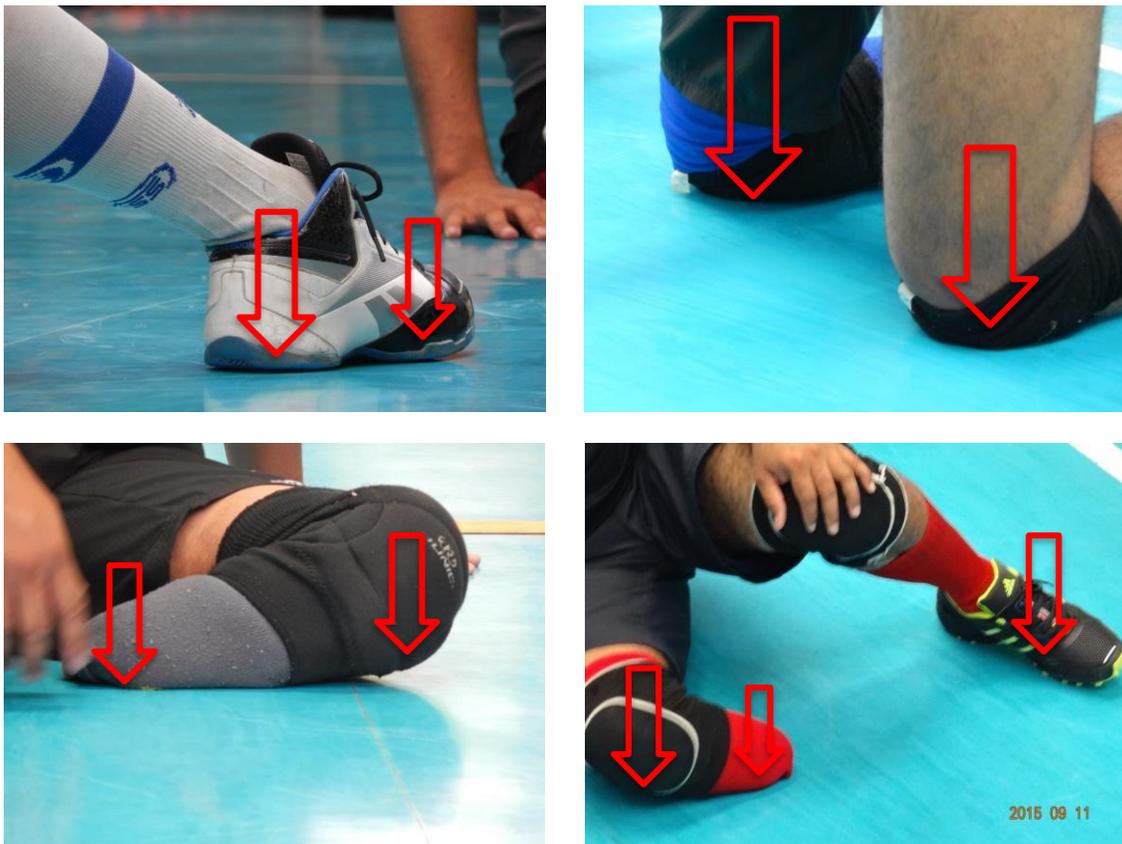


Cámara 1. Posición lateral de la cancha durante el juego. Cámara 1. Posición frontal de la cancha durante el juego.

Con las fotos anteriores se evidencia como los jugadores se desplazan a lo largo de la cancha utilizando sus extremidades superiores para impulsarse y las inferiores para deslizarse, también permiten reconocer posturas similares que adoptan los jugadores durante el juego.



Cámara 2. Posturas del jugador durante el saque, con esta secuencia de fotos se evidencia como el jugador apoya todo su peso sobre sus glúteos y muslos quedando las extremidades como tobillos y muñones en constante roce con el suelo.



Cámara 2. Puntos de apoyo.

Con las fotos anteriores se evidencian los puntos de apoyo de las extremidades inferiores utilizados por los jugadores durante el juego, como lo son los laterales de las rodillas y los muñones, los glúteos, muslos y plantas de los pies.



Cámara 3. Elementos de Protección, se evidencian los diferentes tipos de epps utilizados y modificados por los jugadores, también se muestra el desgaste de los elementos después de un juego en los puntos de mayor contacto sobre el suelo.

### 3 REQUERIMIENTOS Y CONCLUSIONES

Según los datos arrojados por la investigación se propone diseñar un elemento de protección para las personas que practican el voleibol sentado y que cumpla con los siguientes requerimientos de diseño:

- EPP enfocado en las extremidades inferiores, tobillos, rodillas, muslos, cadera y glúteos, ya que son los puntos los cuales soportan el peso del jugador y están en constante roce con el suelo.
- Elástico para que se adapte a los diferentes tipos de muñones, ya que cada amputación tiene diferentes características morfológicas con materiales como el neopreno.
- Superficies que hagan que la interfaz del producto con el usuario sea suave y cómoda utilizando materiales como espumas flexibles y tela de algodón los cuales no potencialicen las habilidades del jugador, ya que es una restricción en el reglamento de este deporte.
- Sistemas de ajuste que aseguren el EPP a la extremidad e impida su movimiento durante el juego se proponen materiales como licras y telas de polyester.

- Materiales que tengan una buena resistencia al desgaste y a la absorción de impactos como espumas rígidas y poliestireno expandido para que los jugadores no sufran lesiones ocasionadas por el constante roce e impacto con el suelo.
- EPP que responda a los puntos críticos encontrados a lo largo de la investigación, ya que los epps utilizados por los jugadores no cubren adecuadamente los puntos de apoyo que requieren protección, por lo que se generan lesiones y laceraciones en los deportistas.

#### 4 AGRADECIMIENTOS

Brindamos nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas que nos acompañaron en el trabajo de investigación enfocada en la línea de investigación de ergonomía.

En primer lugar a la dirección de la Universidad Pontificia Bolivariana, y a los profesores y asesores del proyecto: Gustavo Sevilla y Alexandra Zapata Zuluaga, por su asesoramiento en la realización del proyecto de investigación.

Además, queremos hacer un agradecimiento especial al El Grupo de jugadores de voleibol sentado a cargo del entrenador Miguel Ángel Ortiz y al equipo de deportistas por enriquecer nuestro conocimiento en el campo a investigar, abrirles las puertas a nuestras preguntas y por su disposición hacia un buen desarrollo del proyecto a futuro.

A la Fisioterapeuta Claudia Carrasquilla, al Doctor Alberto Marizasen de Rehabilitamos I.P.S por aceptarnos en su sede, brindarnos asesoría respecto al tema tratado y aconsejarnos a lo largo de la primera etapa de la investigación.

#### 5 REFERENCIAS

*-Alberto Marisanse y Victoria Espinal. (2015) Medellín, Antioquia. Entrevista centro de salud Rehabilitamos.*

*-Liga Antioqueña de voleibol sentado. (2015 – 2016) Medellín, Antioquia. Testimonios, entrevistas y registro fotográfico.*

*-Carlos Lleras Restrepo. (2015). Bogotá, Colombia. Acuerdo mediante el cual se fijan las bases de competencia para el campeonato de Voleibol Sentado*

<http://comiteparalimpicocolombiano.org/wp-content/uploads/2013/10/Voleibol-Sentado.pdf>

*-Gomez, Amanda. (2013). Slideshare. Recuperado de*

<http://es.slideshare.net/AmandaGmezMnguez/discapacidad-motora-16931876>

-Organización Mundial de la Salud, (2001). Fresno CA:

[http://conadis.gob.mx/doc/CIF\\_OMS.pdf](http://conadis.gob.mx/doc/CIF_OMS.pdf)

-Universidad del valle. 2010. cartilla de elementos de protección personal. Cali, Colombia. Pg.

26. Recuperado de: <http://saludocupacional.univalle.edu.co/CartillaEpp.pdf>